

Institut für Veterinärbiochemie und Molekularbiologie  
der Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich

Direktor: Prof. Dr. med. vet. Ulrich Hübscher

Arbeit unter Leitung von Prof. Dr. Gerhard W. Hacker  
Forschungsinstitut für Grund- und Grenzfragen der Medizin und Biotechnologie,  
Landeskrankenhaus & Universitätsklinikum Salzburg

## **Geopathische Störzonen und ihre Auswirkungen auf die Gesundheit von Milchkühen**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der  
Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich

vorgelegt von

**Linda Martina Furter**

med. vet.

von Dottikon, AG

genehmigt auf Antrag von

Prof. Ulrich Hübscher, Referent

Prof. Michael Hässig, Koreferent

Zürich 2010

---

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	1
2. Geopathische Stresszonen .....	2
2.1. Hypothesen über den Ursprung von Störzonen.....	2
2.1.1 Unterirdische kanalisierte Wasserläufe .....	2
2.1.2 Piezoelektrizität .....	3
2.1.3 Longitudinale Skalarwellen.....	3
2.1.4 Radioaktivität .....	4
2.1.5 Magnetfeld-Unregelmässigkeiten .....	4
2.2 Effekte der geopathischen Störzonen auf den Organismus.....	4
2.3 Verschiedene Messmöglichkeiten .....	6
2.3.1 Radiästhesie.....	6
2.3.2 Gas Discharge Visualization (GDV).....	7
2.3.3 Kinesiologie .....	8
2.3.4 Geomagnetometer von Mersmann .....	9
2.3.5 Weitere Messgeräte .....	10
2.4 Abschirmungsmöglichkeiten.....	10
2.4.1 Schlafplatzwechsel .....	10
2.4.2 Entstörungsmöglichkeiten .....	10
2.4.2.1 Die Geowave-Welle .....	10
2.4.2.2. Der RAC.....	11
2.4.2.3. Der Kopschina Kork .....	12
2.4.2.4. Der Optimizer 25 von Health Balance .....	12
2.4.3 Stress vermeiden .....	12
3. Zielsetzung und Hypothese .....	13
4. Experimentelle Untersuchung .....	14
4.1 Geplante Durchführung .....	14
4.2 Die Stichprobe.....	16
4.3 Tatsächliche Durchführung .....	18
4.4 Auswertungsverfahren .....	22
5. Ergebnisse und Bewertung.....	23
5.1 Zellzahlen in der Milch .....	24
5.1.1 Milchzellzahlen in den Tankmilchproben.....	25

---

5.1.2 Milchzellzahlen aus Melkproben individueller Kühe .....	28
5.1.3. Weitere statistische Untersuchungen bezüglich der Milchzellzahl.....	33
A.) Ergebnisse der Milchzellzahl-Paarvergleichstests von jenen Kühen aus Stall 1, die auf geopathischen Störzonen stehen .....	33
B.) Ergebnisse der Milchzellzahl-Paarvergleichstests von Kühen in Stall 2, die auf der geopathischen Störzone und der Neutralzone stehen.....	34
C.) Ergebnisse der Milchzellzahl-Paarvergleichstests (alle Standorte) .....	35
D.) Verlaufsdiagramme.....	35
5.2 Melatonininsulfat im Urin.....	37
5.2.1. Ergebnisse der statistischen Untersuchungen bezüglich Melatonininsulfat im Morgen-Urin mittels Wilcoxon-Rangsummen-Tests und Box-Plots.....	38
5.2.2. Ergebnisse der Untersuchungen bezüglich Melatonininsulfat im Morgen-Urin mittels weiterer statistischer Analyseverfahren .....	45
A.) Stall 1: Sequenz-Einzelanalysen, Paarvergleichs-t-Tests und zusätzliche Untersuchungen mit dem Wilcoxon-Test .....	45
B.) Stall 2: Sequenz-Einzelanalysen, Paarvergleichs-t-Tests und zusätzliche Untersuchungen mit dem Wilcoxon-Test .....	47
5.2.3. Zeitverlaufsdiagramme.....	48
5.3 Corticosteroide im Kot.....	50
5.3.1 Nachweis von 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan.....	50
5.3.1.1 Ergebnisse für 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan von Stall 1 .....	52
5.3.1.2 Ergebnisse für 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan in Stall 2.....	55
5.3.2 Nachweis von 5 $\beta$ -3 $\alpha$ -hydroxy-11-Oxosteroid .....	65
6. Diskussion.....	75
7. Literaturverzeichnis.....	82
8. Anhang .....	88
8.1 Die Stichprobenanalyse.....	88
8.2 Skizzen über radiästhetische Mutung.....	92
9. Danksagung.....	94
10. Lebenslauf.....	95

## **Zusammenfassung Dissertation Linda Furter**

### **„Geopathische Störzonen und ihre Auswirkungen auf die Gesundheit von Milchkühen“**

Geopathische Störzonen, bekannt als „Erdstrahlen“, sind ein viel diskutiertes Phänomen. Da in einer Studie (Hacker et al. 2005) die Existenz von stressenden Standorten bereits belegt wurde, sollten in dieser Dissertation ihre Auswirkungen auf Kühe untersucht werden.

Dazu wurde die bereits wissenschaftlich gestestete Geowave-Welle (Hacker et al. 2005) verwendet, die geopathische Störzonen effizient entschärfen soll. So wurden zwei Ställe mit Anbindehaltung mittels Radiästhesie auf Störzonen untersuchen und die Kühe in eine exponierte und eine nicht-exponierte Gruppe eingeteilt.

Von Januar bis April 2009 wurden dazu Urin-, Kot- und Milchproben von 23 Kühen gesammelt. Die Proben wurden jeweils nach zwei Wochen ohne und danach drei Wochen unter dem Einfluss der Geowelle entnommen. Diese alternierende Sequenz wurde drei Mal wiederholt (cross-over-study design).

Mittels Wilcoxon-Rangsummen- und anderen statistischen Tests wurden die Probendaten analysiert.

Unter Einfluss der Geowave zeigte sich bei den Milchzellzahlen eine tendenzielle Absenkung der Zellen. Diese Tendenz war individuell für jede Kuh. Die Zellzahlen der Tankmilch zeigten hingegen eine signifikante Absenkung in Zeiten, wenn die Geowave montiert war. Das Melatonin-sulfat im Urin zeigte einen Effekt auf die Gesundheit der Milchkühe indem exponierte Kühe signifikant tiefere Melatonin-sulfatwerte hatten als nicht-exponierte. Die Ergebnisse der Corticosteroid-Metaboliten aus dem Kot zeigten grosse Schwankungen und sind deshalb wissenschaftlich nicht verwertbar.

### **„Geopathic stresszones and their effects on the health of dairy cows“**

Geopathic stresszones have always been a controversial theme. Based on the evidence (Hacker et al. 2005) that stressing locations do exist, in this thesis a proof of principle to that these zones might have significant effects on dairy cows.

In this study, the Geowave, a scientifically proven device used to destress geopathic zones (Hacker et al. 2005), was used. Two different cowsheds with tie-stalls were selected and

geopathic stress zones were detected using dowsing rods, differentiating between exposed and non-exposed cows.

From January to April 2009, urine, feces and milk samples were collected from 23 cows. The samples were taken after two weeks without and after three weeks during which the Geowave had been mounted. The entire process was repeated three times (cross-over-study design).

Using the Wilcoxon-rank-sum- and other statistical tests the data were analysed.

The quantity of somatic cells showed a trend towards lowering the number of cells in the milk when the cows came under the influence of the Geowave. This trend appears to be individual because not all cows showed a lower cell quantity. The milk samples taken from the milk tank showed a consistent lowering of the somatic cell counts in those periods when the Geowave was hung up. Melatonininsulphate measured from urine samples demonstrated that the cows standing in a geopathic zone showed lower values than non-exposed cows. Corticosteroid metabolites from feces showed highly variable results appear to have no scientific relevance in this context.

## **1. Einleitung**

„Erdstrahlen“ und „Wasseradern“, allgemein geopathische Stress- oder Störzonen, wie man sie fachlich korrekt bezeichnet, sind ein Thema, bei dem sich die Geister scheiden. Gibt es sie oder nicht? Es existieren viele Expertenmeinungen oder Erfahrungsberichte über die Entstehung, Auswirkung und das Entstören dieser Störzonen. Wissenschaftlich gesehen ist vieles aber noch ungeklärt. Erst in den letzten Jahren wurden Erfolge erzielt, die es ermöglichen zu sagen, dass es geopathische Störzonen gibt, und dass sie die Gesundheit von Mensch und Tier beeinflussen können. Trotzdem liegen immer noch viele Dinge im Verborgenen, zum Beispiel die Entstehung geopathisch belasteter Zonen. Warum sind gewisse Orte betroffen, und ein paar Meter daneben ist alles wieder anders?

Dazu gibt es viele physikalische und geologische Hypothesen, die als wahrscheinlich angenommen werden. Belegt ist jedoch nur relativ wenig. Darauf wird weiter unten noch genauer eingegangen. Auch das direkte Messen dieser Veränderungen ist bis heute noch nicht gelungen, da die Energie dieser Störzonen zu niedrig ist und so im „Umgebungsrauschen“ untergeht. Eine weitere Theorie für die nicht mögliche Messung der Störzonen ist, dass die Störzonen keine Energien im physikalischen Sinn darstellen. Deshalb ist das Messen bis jetzt nur über den Indikator Mensch möglich, wofür bereits einige gute Methoden entwickelt wurden.

Da die genauere Untersuchung der Entstehung dieser Stress- und Störzonen von grossem Interesse ist, soll im Rahmen der vorliegenden Dissertationsarbeit auf die Auswirkungen eingegangen werden. Als Indikator werden Milchkühe getestet, da die Testmessungen in einer vernünftigen Versuchsanordnung durchgeführt werden können.

## **2. Geopathische Stresszonen**

Bereits seit mehr als 4000 Jahren sind die „natürlichen Energiefelder“ und ihre Wirkungen auf die Lebewesen bekannt. Hinweise für die Auseinandersetzung mit diesem Phänomen gibt es z.B. aus dem alten China oder auch aus Ägypten. Wirklich berühmt wurden die Störzonen erst durch die Untersuchung des Freiherrn von Pohl im Jahre 1929. Als erster stellte er einen möglichen Zusammenhang zwischen Störzonen und Krebserkrankungen her. Während des zweiten Weltkrieges gerieten die geopathischen Stresszonen in Vergessenheit.

Erst seit den 1960er-Jahren beschäftigt man sich wieder vermehrt damit, vor allem in Österreich und Russland. Dennoch gab und gibt es immer noch viele Skeptiker, denn bis vor ein paar Jahren wurden die Existenz von Störzonen nie bewiesen. Ein signifikanter wissenschaftlicher Beleg gelang 2005 durch Gerhard W. Hacker. In seiner Studie zeigte er, dass bestimmte Standorte, die von Rutengängern als „geopathische Störzone“ gemutet worden waren, stark stressende Einflüsse auf Menschen haben können, während die gleichen Personen auf „neutraleren Plätzen“ deutlich entspannter waren. Mittlerweile erzielte die gleiche Arbeitsgruppe in Salzburg eine Reihe weiterer Hinweise für Einflüsse auf verschiedene biochemische und andere Parameter beim Menschen.

### **2.1. Hypothesen über den Ursprung von Störzonen (1)**

#### **2.1.1 Unterirdische kanalisierte Wasserläufe**

Durch die Gesteinsschichten unserer Erde laufen kleinere und grössere Wasserläufe. Bei Regen sinkt das Wasser durch die Erdoberfläche nach unten, bis es auf eine undurchdringliche Schicht trifft. Durch das nachströmende Wasser setzen sich die angesammelten Pfützen in Bewegung und verwandeln sich in unterirdische Wasserläufe (2). Diese induzieren durch die im Wasser enthaltenen Metallionen und mitgeführte metallische Partikel elektromagnetische Felder sehr niedriger Feldstärke. Geologisch gibt es nur äusserst selten „kanalisierte Wasserläufe“, wie sie die landläufig übliche Bezeichnung „Wasseradern“ nahe legen würde. Solche existieren nur in Karstgebieten. Überall anders handelt es sich um langsam fliessendes Grundwasser. Durch die Reibung des Wasserstroms beim Durchdringen der Schotter-, Kies-, Sand- oder Erdschichten, aber auch durch die Bewegung der Metallteilchen und der

Metallionen, je nach Konzentration und Flussrate, entstehen geoelektrische Phänomene, magnetische und elektrische Wechselfelder.

### 2.1.2 Piezoelektrizität

Quarz ist das häufigste Mineral in unserer Erdkruste. Es besitzt die Eigenschaft, sich bei mechanischer Verformung oder bei Druckeinwirkung elektrisch und/oder magnetisch zu entladen. Diese so genannte Piezoelektrizität könnte eine Erklärung sein für diejenigen Störzonen, die sich über „Verwerfungen“ befinden.

Verwerfungen innerhalb der Gesteinsschichten entstehen bei starken Druckeinwirkungen. Dabei werden die Schichten der Erde horizontal und vertikal über- und ineinander geschoben. Durch den Druck verformen sich auch die praktisch überall (oftmals als durch Wind und Wasser verfrachtete Quarzsande) vorhandenen Quarzkristalle und kommen dadurch in ein elektrisches Ungleichgewicht, das sich in einer elektrischen Entladung selber wieder korrigiert. Diese mechanischen Einwirkungen auf die Erdkruste sind nichts Seltenes, sondern ein überall auf der Erde kleinvolumig oder auch in sehr grossem Mass auftretendes Phänomen. Eines der berühmtesten Beispiele ist der Sankt Andreasgraben im Westen der USA, der durch riesige tektonische Bewegungen entstanden ist. Durch das ständige Aneinanderreiben der beiden tektonischen Platten entsteht ein enormer Druck auf die Gesteinsschichten der Erde. Dennoch gibt es noch keine Angaben darüber, ob sich in tektonisch aktiven Gebieten vermehrt Störzonen befinden.

### 2.1.3 Longitudinale Skalarwellen (3)

Die Existenz dieser Wellen wurde bereits durch Nikola Tesla (1856-1943) experimentell vermutet. Ob sie tatsächlich existieren, steht bis heute nicht zweifelsfrei fest. Wiewohl die meisten Physiker der Meinung sind, dass es sich um Hirngespinnste handeln würde, arbeiten einige Spezialisten seit Jahren an deren Beleg, so zum Beispiel der deutsche Physiker Konstantin Meyl. Seinen Arbeiten zufolge dürfte es technische und natürliche Skalarwellen geben, und es spricht auch einiges dafür, dass er Recht hat. Seiner Meinung nach wird der Einfluss der Skalarwellen auf das organische Leben bislang sehr unterschätzt.



#### 2.1.4 Radioaktivität

Dass radioaktive Strahlung gesundheitsschädlich ist, weiss man seit der Erfindung des Röntgengerätes. Daneben existiert aber auch eine natürliche Radioaktivität in der Form von Radongas, meist in Zonen mit viel Gneis und Granit, die in bestimmten Gebieten vorhanden sind (zBsp. im Schwarzwald). Streng genommen sollte man auch diese „echte“ Strahlung zu den geopathischen Stressoren zählen. Auch hier fehlen Angaben darüber, ob es in Intrusionsgebieten, wie dem Bergell, erhöhte Vorkommnisse an Störzonen gibt.

#### 2.1.5 Magnetfeld-Unregelmässigkeiten (2)

Seit der Erfindung des Kompasses ist bekannt, dass die Erde von einem natürlichen Magnetfeld umgeben ist. Dieses wird durch die Drehbewegung der Erde erzeugt und vermutlich durch die Sonne und den Mond beeinflusst. Da der Erdkern und der Mantel der Erde verschieden schnell rotieren, kommt es zur Induktion eines magnetischen Feldes in den verschiedenen Erdschichten. Viele Tierspecies benutzen dieses Magnetfeld zur Orientierung. Durch verschiedene Gesteine und unterschiedlich beschaffene Erdschichten kommt es an der Erdoberfläche zu lokalen Unterschieden des Magnetfeldes, solche mit höherer oder niedriger Feldstärke. Ob diese Unregelmässigkeiten Ursache für geopathischen Störzonen sein können, ist wahrscheinlich, aber noch nicht bewiesen.

### 2.2 Effekte der geopathischen Störzonen auf den Organismus (1, 4-6)

Eine Reihe von Wirkungen der Störzonen auf den Organismus wurde bereits nachgewiesen. Trotzdem liegen noch viele Details im Dunkeln. Unter anderem auch, wie die genaue Wirkung dieser Zonen im Körper zustande kommt. Man vermutet, dass bestimmte Anteile des Organismus mit den oberhalb von Störzonen auftretenden elektromagnetischen Feldern je nach dominierender Frequenz in Resonanz treten können und so bestimmte „Schwingungsfrequenzen“ von Zellen, Proteinen, Erbsubstanz oder Zellverbänden im Organismus zu ändern vermögen. In vielen Systemen des Körpers können nämlich durch geeignete Techniken (zBsp. Verstärker oder Luminiszenz) Schwingungsvorgänge nachgewiesen werden. Bestimmte Organ-Anteile (z.B. der AV-Knoten im Herzen oder Bereiche des Nervensystems), aber auch einzelne Zellen und sogar Proteine besitzen eine Art

eigene innere Frequenz, die möglicherweise von aussen her durch Resonanzeffekte beeinflussbar ist und so ihre biochemischen Eigenschaften beeinflussen können.

Auch die bipolaren Moleküle des extra- und intrazellulären Körperwassers (97% Wasser) können ihre elektrische Ladung durch den magnetischen Einfluss der Störzonen innerhalb des Moleküls verlagern. Der Kopf des Menschen besteht etwa zu 70% aus Wasser. Dort vermuten manche auch eine Art Rezeptor, der auf die geopathischen Stressoren reagiert. Das können Proteine sein, die, wenn sie von einer Störzone beeinflusst werden, ihre Konformation oder ihre Ausschwingverhalten minim verändern (7).

Des weitem wurden im Gehirn des Menschen enorm grosse Mengen kleiner Magnetitkristalle gefunden, die äusserst sensibel auf Änderungen äusserer Magnetfelder reagieren (8). Genauere Untersuchungen dieser Kristalle zeigten, dass sie sich wie kleine Dauermagnete verhalten. Sie kommen vorwiegend in bestimmten Hirnarealen und den Meningen vor. Obwohl die genaue Funktion dieser Magnetitkristalle noch nicht bekannt ist, wurde unter anderem vermutet, dass sie ein Relikt eines früheren Instinkts zum Erkennen der Störzonen sind. Plausibler erscheinen jedoch Hypothesen, dass es sich um Reste eines in der Evolution früher sehr wichtigen Systems handelt, das der Orientierung nach externen Magnetfeldern gedient haben dürfte, wie es etwa bei Brieftauben, bei Bienen oder Fledermäusen der Fall ist. Da diese „Nanomagnetchen“ jedoch in derart riesiger Anzahl vorkommen, kann man davon ausgehen, dass diese auch im heutigen Menschen noch wichtige Funktionen ausüben dürften. Ludger Mersmann vom Institut für Biophysik und Medizin in Wassenach (D) vermutet, dass vor allem die biochemischen Reaktionen und die oxidativen Prozesse im Körper gestört werden, was insbesondere Schäden an Proteohormonen, dem Immunsystem und der DNA verursachen könnte (9).

Unabhängig davon ob die Felder von technischen oder natürlichen Quellen kommen, wurde ziemlich schnell festgestellt, dass magnetische, elektrische und/oder elektromagnetische Felder bestimmte Eigenschaften von Zellmembranen verändern können (10-12). Das elektrische Ruhepotential und damit auch der Ionenaustausch können verändert sein, so dass der Informationsaustausch der Zelle mit ihrer Umgebung massgeblich gestört wird. Bei technischen Feldern wurde von mehreren Arbeitsgruppen belegt, dass es unter anderem zu DNA-Strang-Brüchen (7, 13-14), Immunsuppression (Hacker et al., zur Publikation eingereicht) und zu unterschiedlichen Auswirkungen auf Apoptose und Zellteilung, insbesondere bei Neuronen und neuroendokrinen Zellen kommen kann (15).

Weitere immer wieder auch mit geopathischen Störzonen assoziierte Erkrankungen sind beispielsweise das chronische Müdigkeitssyndrom, Infertilität, Aborte, Zysten, Endometriosen und insbesondere Krebs (9), wobei letzterer wohl nur in Ausnahmefällen ursächlich mit Störzonen zusammenhängen dürfte. Über Jahre andauernder Einfluss besonders stark geopathisch wirkender Zonen dürfte jedoch das Immunsystem durch die damit verbundene Insomnie derart stark schädigen, dass es durchaus zu Krebs kommen könnte.

Die Störzonen stressen den Körper im Allgemeinen. Sie verursachen Distress, der das Immunsystem des Körpers und auch andere Regelkreise durcheinander bringt. Sie beeinflussen die Heilungsprozesse, die allgemeine Gesundheit, den Schlaf und die Psyche der Menschen. Die Leute werden durch den schlechten Schlaf gereizt, weil dem Körper die wichtige Ruhephase fehlt. Die ständige Gereiztheit schlägt sich in Beziehungen und in der Arbeitsleistung nieder. Natürlich wirkt sich der Stress bei jedem Individuum unterschiedlich aus. Gewisse Menschen oder auch Tiere können besser mit Stress umgehen und sind somit robuster als andere. Manche finden auch eine Art Ausgleich in Hobbys und Entspannungsmethoden wie Yoga oder Tai Chi.

Verschiedene Erfahrungsberichte und Bücher berichten nicht nur von negativen energetischen Störzonen, sondern auch von energetisch positiven Zonen, so genannten „Power-Plätzen“. Viele Kirchen und historische Monumente wurden auf solchen Zonen errichtet. Diese Plätze verursachen eine Art Eustress im Körper, der uns zu kurzfristigen Höchstleistungen antreibt. Bei längerer Einwirkung dieser kurzfristig positiv wirkenden Energie entsteht im Organismus aber kein Eustress mehr, sondern wieder Distress. Deshalb sind nur kurze Aufenthalte auf Power-Plätzen von Vorteil für Mensch und Tier.

## **2.3 Verschiedene Messmöglichkeiten**

### **2.3.1 Radiästhesie (16)**

Radiästhesie ist ein aus zwei griechischen Wörtern zusammengesetzter Begriff. *Radius* (-*radio*) = Strahlung und *aistanesthai* (-*ästhesie*) = empfinden. Radiästhesie = Strahlungsempfindsamkeit. Seit frühester Zeit gibt es so genannte Rutengeher. Sie suchen nach Wasser in der Wüste, nach Mineralien im Boden und eben auch nach geopathischen Störzonen. Häufig finden sie nichts und werden daher als Scharlatane abgetan, doch einige wenige sind fast immer erfolgreich. Dies bewiesen auch Hans-Dieter Betz und Herbert L.

König der Universität München 1989 in ihrer Testreihe, dem „Wünschelrutenreport“. Sie liessen zufällig ausgewählte Rutengeher über künstlich erzeugte elektromagnetische Felder und über verdeckt und verstellbar angeordnete wasserführende Rohrleitungen gehen und notierten, welche Rutengeher genau Anfang und Ende des Feldes bzw. die Stellen fanden, an denen Wasser vorhanden war. Nur weniger als ein Zwanzigstel der Leute hatten eine so hohe Trefferquote, dass es nicht mehr durch Zufall erklärbar war. Nur sehr wenige Rutengeher waren also sensitiv genug, die Wasser oder bestimmte technische Felder eindeutig zu „fühlen“. Die Radiästhesie ist also keine Scharlatanerie, sie ist offenbar ein Talent, das nur wenige besitzen. Allerdings existieren auch zu diesem Thema wissenschaftliche Studien, die das Gegenteil behaupten (17).

Wie aber spüren diese Leute das? Dazu gibt es drei verschiedene Theorien. Erstens zeigten Karl-Ernst Lotz aus Biberach und Robert Endrös, Diplomingenieur aus Landshut, beides Bio-Physikspezialisten, dass sich um Wasserläufe herum kleine Mikrowellen bilden, die Hormonausschüttungen im Körper bewirken könnten. Zweitens glauben andere, dass die oben beschriebenen Magnetitkristalle im Gehirn für die Strahlenfähigkeit verantwortlich sind. Drittens schliesslich glauben andere an einen so genannten siebten Sinn.

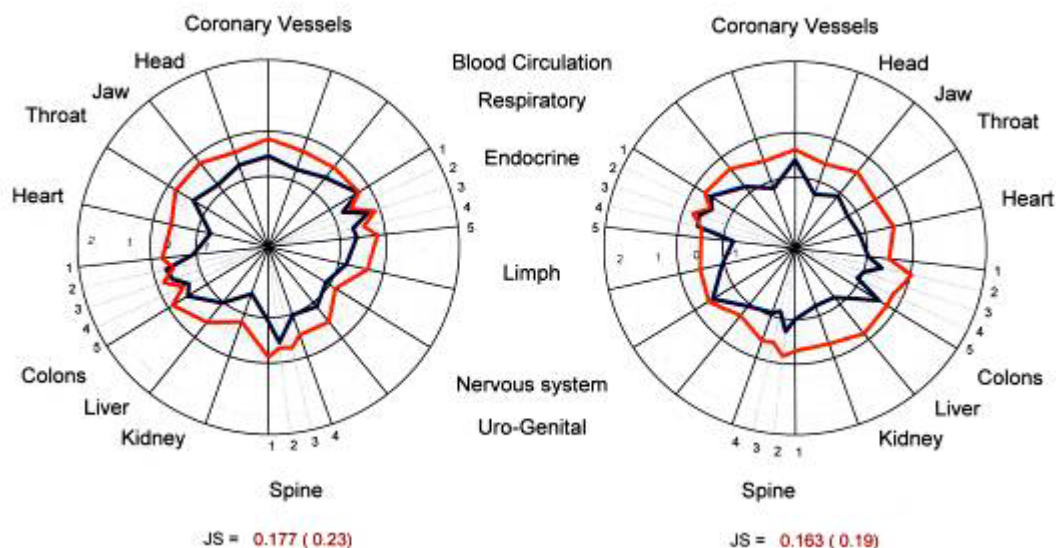
Trotz vieler Zweifel ist die Radiästhesie bis heute eine der zuverlässigsten und vor allem preisgünstigsten Methoden für die Anzeige natürlicher elektromagnetischer Felder. Da es sich um keine Messung im physikalischen Sinn handelt, spricht man von „Mutung“ (das Wort „Mutung“ leitet sich von „Vermutung“ ab).

### 2.3.2 Gas Discharge Visualization (GDV) (1-2, 18-37)

Die GDV-Methode wurde von Konstantin Korotkov von der Universität St. Petersburg in Russland entwickelt. Sie basiert auf dem Kirlian-Effekt, besser bekannt als das Phänomen der Coronagasentladung. Mit diesem System werden Stresseinwirkungen auf den Körper getestet. Das GDV-Gerät kann verschiedene physikalische Parameter ermitteln, von welchen der „Area-of-Glow“-Parameter am sensitivsten ist. Der Proband legt dabei seine Fingerkuppen auf eine spezielle Glasplatte, die einerseits an ihrer Unterseite elektrisch leitend, andererseits lichtdurchlässig ist. Die Glasplattenelektrode ist mit einem Pol eines Hochspannungsgenerators verbunden, eine Elektrode am Handgelenk des Probanden mit dem anderen Pol. Während der Messung werden kurze Hochspannungsimpulse von 3000 bis 5000 Volt an die Glasplatte angelegt. Die nur geringe Stromstärke führt an den Fingerkuppen zu

Blitzentladungen, die mit einer Spezialkamera aufgezeichnet werden. Im Computer werden sie analysiert, statistisch beurteilt und in verschiedene Arten von Diagrammen eingetragen.

Bestimmte Teile der GDV-Auswertung basieren auch auf der Meridiantheorie der Akupunktur. An den Fingern beider Hände finden sich Endpunkte von Meridianen, die in koreanischen und chinesischen Akupunktursystemen beschrieben sind (Abbildung 1).



**Abbildung 1: Zirkuläres Coronadiagramm, berechnet aus Coronagasentladungen der zehn Fingerkuppen.** Die blauen Kurven zeigen die Auswertung aus einer Stress-Situation, die roten zeigen den Zustand nach Anwendung einer harmonisierenden Maßnahme (Quelle: Gerhard W. Hacker)

Ist irgendwo die zirkuläre Gasentladung vermindert, so steht dieser Meridian, beziehungsweise das dazugehörige Organ, unter Stress, und es wird ein schwächender Einfluss angezeigt. Dieses System wurde bereits vieltausendfach getestet und als sehr sensitiv und gut reproduzierbar beschrieben.

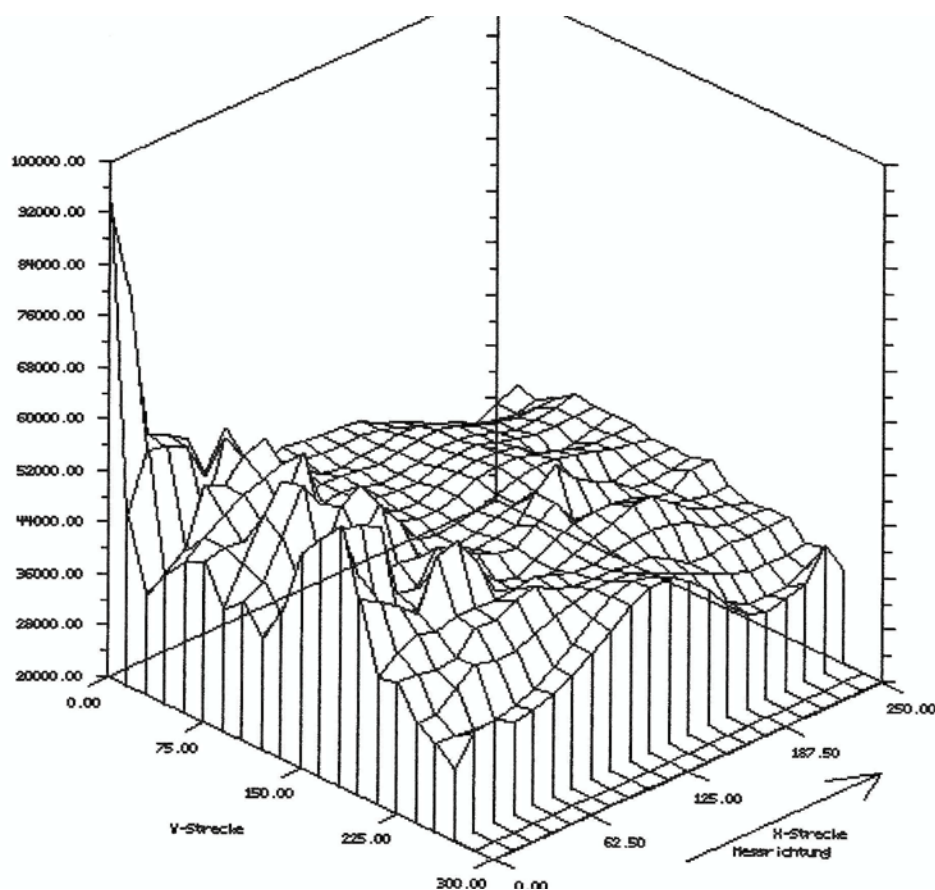
### 2.3.3 Kinesiologie(16)

Der Muskelrelaxationstest der Kinesiologie ist ebenfalls eine altbewährte Methode um den Schlafplatz und den Menschen selbst auf geopathische Einflüsse zu untersuchen. Der Test beruht auf der Annahme, dass ungesunde Dinge die Energieversorgung des Körpers blockieren und so der ganze Organismus und seine Muskeln schwach werden. Meistens wird dafür die Armmuskulatur verwendet. Der Tester drückt nach einer gezielten Frage oder dem Verweilen auf einem stressenden Platz auf den ausgestreckten Arm der Testperson, während diese versucht dagegen zu halten. Kann der Proband dem Drücken des Testors zu wenig

Muskelkraft entgegenhalten, „fällt der Arm also runter“, so ist der Muskel in dem Moment schwach, also die Energie blockiert. Bleibt der Muskel stark, so fließt die Energie. Messungen der Muskelkraft zeigten, dass ein starker Muskel bis zu 20kg Druck aushält, während ein schwacher Muskel eine Grenze von lediglich 7.5kg haben kann.

#### 2.3.4 Geomagnetometer von Mersmann

Wie bereits weiter oben erwähnt, ist es schwierig, geopathische Störzonen direkt, ohne den Indikator Mensch, zu messen. Ein für bestimmte Typen von Störzonen gut geeignetes direktes Messgerät ist das Geomagnetometer der Firma Mersmann. Es besitzt eine Summationsmesssonde, die die Summe aller statischen magnetischer Felder während eines bestimmten Zeitraumes misst. Man gibt die Länge und Breite der zu messenden Fläche ein, teilt sie in maximal zwanzig Messstrecken und läuft die einzelnen Bahnen ab. Am Ende jeder Teilstrecke drückt man Stopp. So rechnet das Gerät die gemessene Menge der Strahlen pro cm aus und erstellt eine 3D-Graphik (Abbildung 2).



**Abbildung 2: 3D-Graphik der Messung einer Fläche mit dem Geomagnetometer**  
(Quelle: Linda Furter)

Zwei Probleme konnten beim Testen des Gerätes festgestellt werden. Erstens, lässt sich das Gerät von metallenen Gegenständen in der Umgebung stören. Deshalb muss vor dem Messen alles Metall entfernt werden, was in einem Kuhstall mit all den Anbindevorrichtungen gar nicht möglich ist. Zweitens, besitzt es für Ungeübte eine zu grosse Mess- Ungenauigkeit. Wenn die Messstrecken nicht exakt gleichmässig abgeschritten werden, so erhält das Gerät bei langsamerem Laufen höhere Werte, bei schnellerem Laufen niedrigere Werte als normal, da die Summationssonde mehr Strahlung misst. Diese Ungenauigkeit ist in einer vergleichenden Studie wie in der Vorliegenden nicht erwünscht.

#### 2.3.5 Weitere Messgeräte

Natürlich existieren auf dem Gebiet der Messung am Indikator Mensch noch diverse andere Geräte, auf die hier aber nicht eingegangen wird, da sie im Rahmen dieser Dissertation nicht angewendet werden können.

### 2.4 Abschirmungsmöglichkeiten

#### 2.4.1 Schlafplatzwechsel

Wenn geopathische Störzonen im Bereich des Schlafplatzes vorliegen, so ist es natürlich die beste und einfachste Lösung, das Bett in einen neutraleren Bereich zu verschieben. Oft stellt das einrichtungstechnisch aber ein Problem dar. Oder es wird nur eine neutrale Zone in der Mitte des Esszimmers gefunden, was eine Umstellung verunmöglicht. Das gleiche gilt auch für Kühe in einem Stall.

#### 2.4.2 Entstörungsmöglichkeiten (38)

##### 2.4.2.1 Die Geowave-Welle

Diese Geowave-Welle ist das bisher einzige wissenschaftlich signifikant in seiner Wirkung belegte käufliche Entstörungsgerät (39). Deshalb wurde die Geowave auch in dieser Studie verwendet. Sie hat einen belegbar harmonisierenden Effekt auf den Organismus, und das nicht nur auf geopathischen Störzonen, sondern auch auf neutralen Zonen. Sie ist ein patentiertes sigmoid geformtes Wellblech, das aus einer speziellen Legierung mit einer besonderen Oberflächenbehandlung, Form und Wellung besteht. Zusätzlich ist ein Speicherchip

angebracht, der unter Verwendung von Nosodentechnologie mit harmonisierenden NF-Spektren beladen ist. Auf der Unterseite der Geowave (die Legierung enthält u.a. Aluminium und Magnesium) befindet sich ein runder Spot aus reinem Gold (Abbildungen 3 und 4).



**Abbildung 3: Geowave-Welle (von unten)**



**Abbildung 4: Geowave-Welle (schräg von unten)**

Die Struktur der Geowave-Oberfläche kann man sich auch als eine Ansammlung von Millionen kleinster Parabolspiegel mit unterschiedlichen Durchmessern vorstellen, die in verschiedene Richtungen weisen. Ein Teil der Wirkung beruht deshalb auf Dispersion. Die geopathischen „Strahlen“ treffen auf der Welle auf, werden von ihr breit verstreut und ihrer zerstörerischen Wirkung entbündelt wieder in den Raum geleitet. Die Welle muss über einem neutralen Ort hängen, denn sonst kann es zu Aufschaukelungseffekten kommen (2). Der in dieser Untersuchung verwendete „CA“-Geowave-Typ kann in einem Radius von mindestens 6-10 Metern wirken. Je nach Grösse kommt er bereits in vielen Krankenhäusern und Tausenden von Privathäusern zum Einsatz.

#### 2.4.2.2. Der RAC (40)

Der RAC-Raycleaner wurde von Dorothea Gerardis-Emisch in Griechenland entwickelt. Zuerst sollte dieses Gerät in der Studie verwendet werden, da die Beschreibungen zum RAC sehr viel versprechend klingen. Er wurde im deutschen Life-Test Institut als äusserst wirksam und harmonisierend getestet. Eigene Tests fielen auch sehr positiv aus. Der Nachteil ist dass der RAC eine nicht sehr grosse Reichweite hat. Daher hätte hinter jeder zweiten Milchkuh ein RAC aufgehängt werden müssen, was die Kosten dieser Studie überstiegen hätte. Des Weiteren ist dieses Gerät noch relativ unbekannt und wissenschaftlich noch nicht anerkannt.



#### 2.4.2.3. Der Kopschina Kork (16)

Hier handelt es sich um eine durch Andreas Kopschina bekannt gewordene Abschirmvariante. Herr Kopschina behauptet, dass extrem dicht gepresster Kork gegen die geopathogenen Störzonen abschirmt, indem er die Strahlungen nicht durchlässt. Dies kann jedoch nicht stimmen, denn es handelt sich nicht um Strahlen und schon gar nicht um Ionen bzw. Ionenstrahlen. Es ist jedoch bekannt, dass Korkmatten, solange sie nur dick genug (ab 5 cm Dicke) und frisch gewaschen sind, eine gewisse Abschirmwirkung gegen geopathische Stressoren haben dürften. Diese Korkmatten werden dazu unter das Bett gelegt, so dass der Schlafplatz abgeschirmt ist.

Da der Kork jedoch nicht wissenschaftlich untersucht, seine Anwendung in Kuhställen nur mit grossem konstruktivem und finanziellem Aufwand zu bewältigen wäre, war es nicht möglich, ihn in dieser Studie zu verwenden.

#### 2.4.2.4. Der Optimizer 25 von Health Balance (41)

Bei diesem Gerät der Firma Health Balance setzt die Funktionsweise am Patienten an und nicht an den geopathischen Störzonen selbst. Der Optimizer sendet laut Hersteller-Angaben Bioinformation aus. Mit Hilfe dieser Informationswellen soll der Körper besser lernen, mit den Störzonen umzugehen und kann somit mit Stress besser zurechtkommen.

#### 2.4.3 Stress vermeiden

Nicht jedes Individuum reagiert gleich stark auf Stress. Einige Menschen und Tiere sind eher robust und ertragen Stress sehr gut, andere wiederum ertragen nur ein kleines Mass an Stress. Ausserdem kommt es auf die Art des Stressors an, der im Organismus Stressreaktionen bewirkt. So wirken sich die geopathischen Störzonen bei einigen Menschen und Tieren heftiger und schneller aus als bei anderen – wie sich auch in der Studie von Hacker et al. (2005) eindeutig gezeigt hat (39). In jener Untersuchung wurden die Stressreaktionen individuell untersucht und sind dort auch in Histogrammen für jeden einzelnen Probanden dokumentiert. Sehr effiziente Massnahmen zur Stressreduktion können auch in entspannenden Tätigkeiten und Hobbys gefunden werden, wie Tai Chi oder Yoga.

### 3. Zielsetzung und Hypothese

Eines der Ziele dieser Studie war es, Belege zu finden, ob geopathische Störzonen einen Einfluss auf die Gesundheit von Milchkühen haben können. Es sollte getestet werden, ob jene Kühe, die auf Störzonen stehen, signifikant mehr Stress haben, als jene, welche auf neutralen Plätzen stehen. Wenn bei Rindern, wie bereits beim Menschen belegt, auf Störzonen ein chronisch erhöhter Stresslevel vorhanden ist, könnte sich dieser nach gewisser Zeit auch körperlich äussern. Die Kühe müssten dann eher krank werden, da das Immunsystem durch den Stress supprimiert würde. Ausserdem könnten sie sich in der Nacht weniger gut ausruhen, und auch die Fruchtbarkeit könnte dadurch beeinträchtigt werden.

Die Hypothesen dieser Arbeit waren:

- 1) *Kühe auf geopathischen Störzonen haben ein signifikant höheres Stresslevel als jene, welche auf neutralem Boden stehen.*
- 2) *Die Geowave-Welle hat eine Auswirkung auf den Stresslevel der Kühe.*

## **4. Experimentelle Untersuchung**

### **4.1 Geplante Durchführung**

Ursprünglich geplant waren ein Vorversuch in kleinerem Rahmen und der eigentliche Hauptversuch. Der Vorversuch sollte dazu dienen, die optimale Stichprobengrösse zu eruieren und sollte im Februar 2009, mit zehn Kühen, fünf Exponierte und fünf Nicht-Exponierte stattfinden. Der Hauptversuch sollte zehn Wochen dauern und war für August 2009 geplant.

Die Untersuchung sollte auf zwei Betrieben stattfinden. Die Höfe mussten gewisse Kriterien erfüllen, um an der Studie teilzunehmen: Je nach Stichprobengrösse mussten genügend Kühe in Anbindehaltung vorhanden sein, weil die Kühe dort der Geopathie nicht ausweichen können. Zudem mussten die exponierten Kühe bereits seit Beginn der aktuellen Laktation auf der betroffenen Stelle stehen. In jedem Betrieb wurden sowohl exponierte, als auch nicht-exponierte Kühe ausgewählt. „Exponiert“ bedeutet im Zusammenhang mit dieser Studie, dass die betreffende Kuh auf einer geopathischen Störzone stand, während „nicht exponiert“ bedeutet, dass der Standplatz der Kuh eher einer geologisch neutralen Zone zuzuordnen war.

Um herauszufinden, welche Kühe als exponiert und welche als nicht exponiert zu bewerten waren, war eine standardisierte Vorgangsweise nötig: Wie bereits im Theorieteil erwähnt, gibt es leider bis heute kein wissenschaftlich anerkanntes Messgerät, mit welchem zuverlässig geopathische Störzonen gemessen werden können. Aufgrund dessen wurde eine Mutung mittels Radiästhesie ausgewählt. Da dies aber keine exakte Messung ist, sollten drei Rutengeher jeweils einzeln die Ställe muten. Jeder der drei Radiästheten bekam einen Stallplan und sollte darin die als geopathisch gemuteten Standorte einzeichnen. Dort, wo alle drei Rutengeher eine Störzone fanden und einzeichneten, würde man davon ausgehen können, dass wirklich eine Störzone vorhanden sein dürfte. Dort, wo alle nichts finden, sollte daher keine Störzone sein. Mit dieser Vorgehensweise sollten die Kühe in eine exponierte und eine nicht-exponierte Gruppe einteilt werden. Die ausgewählten Kühe sollten während den zehn Wochen des Hauptversuchs im Abstand von jeweils zwei Wochen beprobt werden. Dabei wurden von jeder Kuh jeweils Urin-, Kot- und Milchproben entnommen. Da bei Blutentnahmen ein Stress entstehen könnte, wurden die Proben ausschliesslich spontan entnommen. Zwei Stunden bevor die Bauern mit der Arbeit beginnen, wurde im Stall gewartet, bis die Kühe spontan Kot oder Urin absetzten. Beim anschliessenden Melken

wurden Milchproben entnommen. Aus diesen Proben wurden verschiedene Parameter untersucht: Aus dem Kot wurden die Konzentrationen von 11,17-dioxoandrostanes (11,17-DOA) und 5 $\beta$ -androstane-3 $\alpha$ -ol-11,17-dione-17-CMO (3 $\alpha$ ,11oxo-A) bestimmt. Dabei handelt es sich um Cortisol-Metaboliten im Kot, die laut Literatur (42) die adrenocorticale Aktivität bei Kühen sehr gut wiedergeben können. Die Messung wurde mittels Enzymimmunoassays durchgeführt. Diese Sandwich-ELISAs wurden von R. Palme und E. Möstl an Wiederkäuern getestet und als sehr genau und spezifisch bewertet (42-43). Da die Konzentration von Cortisol im Urin und im Plasma zu sehr von der circadianen Rhythmik beeinflusst wird, ist der Nachweis von Cortisol-Metaboliten im Kot sicherer und konstanter. Cortisol wird über die Niere und zum grössten Teil über den Darm ausgeschieden. Über die Galle gelangen die Glukokortikoidmetaboliten in den Darm, und die Ausscheidung über den Kot erfolgt bei Wiederkäuern mit einer Verzögerung von ca. zwölf Stunden. Das heisst, man misst dabei eine Art ungefähres Abbau-Ergebnis der Cortisolkonzentration der letzten ca. zwölf Stunden. Die Abbauprodukte des Cortisols im Kot der Kuh, die in dieser Arbeit pauschal als „Corticosteroide“ bezeichnet werden, wurden von R. Palme und E. Möstl vom Biochemischen Institut der Universität Wien untersucht. Für die Tests wurden zwei verschiedene Immunoassays verwendet, von denen einer gegen 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan (siehe Abschnitt 5.3.1; Assay A), der andere gegen 5 $\beta$ -3 $\alpha$ -hydroxy-11-Oxosteroid (siehe Abschnitt 5.3.2; Assay B) gerichtet war. Von diesen Assays ist bekannt, dass die Konzentrationen der mit dem Assay A gemessenen immunreaktiven Kortisolmetaboliten während der Lagerung der Proben bei Raumtemperatur deutlich zunehmen, die mit Assay B gemessenen hingegen abnehmen.

Im Urin wurde die Konzentration von 6-Hydroxy-Melatonininsulfat nachgewiesen. Dieser Metabolit des Epiphysenhormons Melatonin wird hauptsächlich im Urin ausgeschieden. Melatonin wird innert ca. 40 Minuten in der Leber abgebaut und über die Nieren als Melatonininsulfat ausgeschieden. Es wurde ebenfalls mittels eines Sandwich-ELISA gemessen.

In der Milch sollten die somatischen Zellzahlen untersucht werden. Besonders dieser Parameter ist von grosser Bedeutung, da vor allem über die Zellzahlen der Milch, die Milchqualität und die Eutergesundheit bewertet werden. Früher war es üblich, die Milchzellzahlen unter Verwendung eines Coulter-Counters anhand ihres Volumens zu bestimmen. Da diese Methode in diversen Studien jedoch als zu unsicher und zu ungenau bewertet wurde, wird heute vor allem die Durchflusszytometrie verwendet (44). Dabei wird die DNA im Zellkern mit einem fluoreszierenden Farbstoff angefärbt. Die Fluoreszenz

der Zellen wird im Durchflussszytophotometer erkannt und aufgezeichnet. Aufgrund dieser Messungen ist es möglich, die Anzahl der in den Proben enthaltenen Zellen relativ exakt zu bestimmen.

Zu Beginn der Arbeit sollte auch das Akutphasenprotein Haptoglobin in der Milch gemessen werden. Da eine erhöhte Konzentration in der Milch eher auf eine Entzündung als auf chronischen Stress hinweist und da praktisch kein Labor diesen Nachweis routinemässig durchführt, wurde dieser Parameter nicht berücksichtigt.

Nach Ende der ersten Probennahme wurde die Geowave-Welle an einem bestimmten Ort auf dem Betrieb aufgehängt. Die Aufhängestelle wurde im Vorfeld von einem damit sehr erfahrenen Rutengeher bestimmt. Die Welle muss möglichst in der Mitte des Stalls hängen, in einer ungestörten Zone, und so positioniert sein, dass alle Kühe innerhalb der Wirkzone stehen. Der Wirkradius des verwendeten Wellentyps beträgt Erfahrungswerten zufolge mindestens zehn Meter. Ob sie richtig hängt und wirkt, lässt sich mit einem kinesiologischen Muskeltest gut überprüfen. Die Geowave sollte wenn möglich auch einige Meter oberhalb der Kühe hängen. Die optimale Position war somit im Heustock über dem Stall. Nach der zweiten Probennahme, zwei Wochen später, wurde die Welle wieder abgehängt.

Insgesamt bestand der Hauptversuch aus sechs solchen Phasen à zwei Wochen bestehen (cross-over-design): Alternierend dreimal ohne und dreimal mit der Geowave-Welle. Laut Aussage von Geowave Schweiz wurde bei Menschen eine wash-out-time (abnehmende Wirkung) der Geowave von ca. 7 Tagen festgestellt. In dieser Studie wurde deshalb eine wash-out-time von 14 Tagen berücksichtigt. Seit der von Hacker et al. publizierten Studie (1) wurde ständig an weiteren Verbesserungen bestimmter Eigenschaften der Geowave gearbeitet. Bei den in meiner Dissertation verwendeten Geowaves handelte es sich gegenüber 2005 um modifizierte, in vielen Bereichen optimierte Prototypen. So sollten dann am Ende die Gruppe der exponierten und jene der nicht-exponierten Kühe miteinander verglichen werden. Ausserdem konnten die Werte der einzelnen Gruppen mit und ohne Welle verglichen werden.

## **4.2 Die Stichprobe**

Anhand einer ausgiebigen Literaturrecherche konnte die zu verwendende Stichprobengrösse mittels eines statistischen Datenanalyse Programms (StataCorp., 2009; Stata Statistical Software: Release 11.0; College Station, TX, USA: StataCorp LP, siehe Dokumente im

Anhang 8.2) berechnet werden. Am besten wäre es gewesen, wenn man eine möglichst ähnliche Studie als Berechnungsgrundlage hätte heranziehen können. Leider war das in diesem Fall nicht möglich. Deshalb wurde versucht für jeden einzelnen Parameter der in dieser Untersuchung verwendet wurde, eine Studie zu finden, die eine ähnliche Zielsetzung hatte, nämlich den Nachweis von chronischem Stress bei Kühen. Auch dies gelang praktisch nicht, da vor allem Studien über akuten Stress bei Wiederkäuern existieren. Also wurden hauptsächlich solche Daten zur Berechnung der Stichprobe verwendet. Die ausgewertete Stichprobengrösse wurde pro Parameter um den Faktor Zehn erhöht, da bei chronischem Stress der Unterschied zwischen der exponierten und der nicht-exponierten Gruppe nicht so signifikant ist, wie bei akutem Stress. Ausserdem finden die meisten wissenschaftlichen Studien unter geregelten Umweltbedingungen statt und nicht wie bei dieser Studie auf normalen Bauernhöfen. Um diese Unsicherheiten zu minimieren, wurde die Stichprobengrösse um den Faktor Zehn erhöht.

Um einen möglichen Unterschied bei den Corticosteroiden im Kot nachzuweisen zu können, würde es laut Auswertung die relativ grösste Stichprobe brauchen. Sie umfasst im vorliegenden Fall sieben Kühe in jeder Gruppe, also vierzehn insgesamt. Um eine gewisse Reserve zu haben, falls gewisse Ausfälle auftreten, wurden die Messungen auf einer Stichprobe mit mindestens zwanzig Kühen durchgeführt. Für einen Cortisolnachweis im Urin wären noch höhere Stichprobenwerte nötig gewesen. Da diese Messung aufgrund der Unsicherheit durch die circadiane Rhythmik nicht durchgeführt wurden, konnte die Stichprobe somit erheblich verkleinert werden. Zur Melatoninmessung im Urin fanden sich leider nur Studien aus dem Humanbereich, so dass zu diesem Parameter im Vorhinein keine Angaben über die ungefähr nötige Stichprobengrösse gemacht werden konnten.

Die Einschlusskriterien wurden folgendermassen definiert: Die Kühe der exponierten Gruppe mussten seit Anfang der aktuellen Laktation in einer geopathischen Störzone stehen. Jene Kühe der nicht-exponierten Gruppe sollten auf neutralem Boden stehen. Ausserdem mussten während der gesamten Studienzeit alle Kühe laktierend sein; Galkühe und Färsen wurden nicht einbezogen. Kranke sowie unter einer Therapie stehende Kühe wurden ausgeschlossen. Ebenfalls ausgeschlossen wurden jene Kühe, die während der Studienzeit Aborte hatten oder geschlachtet wurden.

### 4.3 Tatsächliche Durchführung

Dank der Literaturrecherche mit anschliessender statistischer Auswertung (sampling) konnte der Vorversuch weggelassen werden. Der Hauptversuch wurde in der Zeit von Januar bis April 09 durchgeführt, da im Winter die Tiere weniger lange draussen sind und somit mehr Zeit drinnen auf der Geopathie verbringen. Ausserdem sind die Kühe, wenn sie draussen sind, am Tag auf der Weide und nicht in der Nacht. Dies ist besonders wichtig für den ausschliesslich in der Nacht produzierten Parameter Melatonin.

Zuerst mussten zwei Bauernhöfe gesucht werden, die ca. fünfundzwanzig Kühe in Anbindehaltung haben und die klassischen Gesundheitskriterien erfüllen. Nämlich das sie bezüglich der Fruchtbarkeitsdaten, des Monatsgemelks und der Zellzahlen in der Tankmilch im Jahresdurchschnitt (08/09) der Herdebuchbetriebe oder darüber liegen. In relativ kurzer Zeit wurden zwei Höfe gefunden, die bereit waren die Anforderungen dieser Arbeit zu erfüllen, nämlich die Kühe über Nacht drinnen zu lassen und sie während der ganzen Studie nicht umzustellen. Ausserdem erfüllten sie auch die Gesundheitskriterien. Stall 1 lag mit einer mittleren Milchleistung von 7559 kg sogar über dem Durchschnitt der Red Holstein Herdebuchbetriebe. Auch bezüglich anderer Milchdaten wie Fettgehalt (4,24%), Eiweissgehalt (3,33%) und Zwischenkalbezeit (393d) liegt Betrieb 1 knapp über dem Durchschnitt des Herdebuches. Die Zellzahlen (101'000/ml) und Fruchtbarkeitsdaten (Besamungsindex 1,6/Kuh, Rastzeit 63d, Serviceperiode 101d) lagen ebenfalls im Durchschnitt. Stall 2 erfüllte ebenfalls sämtliche Kriterien der Gesundheit. Die Rastzeit (80d), die Serviceperiode (122d) und der Besamungsindex (1,9/Kuh) lagen genau im Durchschnitt der Braunvieh Herdebuchbetriebe. Ebenfalls im Durchschnitt lagen der Eiweissgehalt (3,38%), der Fettgehalt (4,03%) und die Zellzahlen (109'000/ml). Die Milchleistung lag mit 8175 kg im 2009 weit über dem Rassedurchschnitt (6819 kg).

Einige Tage später kamen die drei Rutengeher und untersuchten die Betriebe. Alle Drei wurden von verschiedener Seite empfohlen. Einer der drei Radiästheten, Herr Dipl.-Ing. Chr. Dürr, ist ausserdem Spezialist für die Geowave-Welle, das hier verwendete Entstörungsgerät. Er hat nicht nur in der Mutung geopathischer Störzonen jahrzehntelange Erfahrung, sondern auch rund 10 Jahre mit der Geowave-Welle, um für diese den optimalen Ort der Aufhängung herauszufinden. Herr P. Leibundgut führte zusätzlich überschlagsmässige Elektromogmessungen durch. Obwohl das für die Studie nicht primär relevant erscheint und

exakte 3-D-Messungen mit sehr kostspieligem Equipment nötig gewesen wären, soll es trotzdem hier erwähnt werden. Er verwendete dazu folgende preisgünstige und daher relativ einfache Geräte, die sich erfahrungsgemäss jedoch für überschlagsmässige Messungen recht passabel eignen:

Die elektrische Feldstärke wurde potentialfrei in Volt pro Meter (V/m) mit einem Gerät des Typs „E-Field 1“ der Firma Rom gemessen (45). Niederfrequente magnetische Wechselfelder wurden in Nano-Tesla mit einem Gerät des Typs „Mlog3D“ der Firma Merkel (46) gemessen, und hochfrequente elektromagnetische Felder wurden in Mikrowatt pro m<sup>2</sup> ( $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ) mit dem Hochfrequenz-Analyser „HF59B“ der Firma Gigahertz Solutions gemessen (47).

Nachdem die Rutengeher unabhängig voneinander ihre Ergebnisse auf den Plänen eingezeichnet hatten, wurden die Kühe für die Stichprobe anhand der Aufzeichnungen ausgewählt. Wie bereits erwähnt, ist die Radiästhesie alles andere als eine exakte Wissenschaft. Also wurden zuerst jene Kühe ausgewählt, die auf mindestens zwei Plänen als exponiert galten. Da dies nur auf insgesamt acht Kühe zutraf, musste, da ca. zwölf Exponierte benötigt wurden, auf Kühe zurückgegriffen werden, die nur auf einem Plan als exponiert markiert waren, was zweifellos ein Kompromiss darstellt. Da dies natürlich eine gewisse Schwachstelle bedeutete, mussten diese Kühe in der Auswertung auch gesondert betrachtet werden. Schlussendlich kam man mit Kühen aus beiden Ställen auf zwölf exponierte (sechs in jedem Betrieb) und elf nicht-exponierte Kühe (fünf in Betrieb 1 und sechs in Betrieb 2). Die elf nicht exponierten Kühe standen, laut allen drei Plänen, auf „geologisch neutralem“ Boden. Die Elektrosmogmessungen waren im Betrieb 1 unauffällig. In Betrieb 2 hingegen waren die ermittelten Werte relativ hoch. Die elektrische Feldstärke im Stall betrug an den untersuchten Stellen ca. 8 V/m. Die magnetischen Wechselfelder, als deren Ursachen Kriechströme in der nordwestlichen Wand ansehen kann, betrugen bis 170 nT, und die hochfrequenten elektromagnetischen Felder lagen bei bis zu 170  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  verursacht vor allem durch Sendeanlagen, Mobilfunk, WLAN und Schnurlosentelefone. Diese doch deutlich vorhandene Belastung mit nieder- und teils auch hochfrequenten elektro-/magnetischen Feldern könnte die Ergebnisse von Stall 2 etwas verfälschen, da dort die geopathischen Zonen eventuell nicht das primäre Problem darstellen könnten. Diese Tatsache wurde in der Auswertung beachtet.

Nachdem die Stichprobe bestimmt war, wurden die ersten Proben entnommen. Mittwoch früh morgens, von 3.30 bis 5.30 Uhr, wurden auf Hof 2 Kot- und Urinproben der zwölf ausgewählten Kühe gesammelt. Das Ziel war, um 5.30 Uhr alle Proben gesammelt zu haben,



da um diese Zeit der Bauer zum Melken in den Stall kommt. So konnte direkt im Anschluss noch die Milchproben entnommen werden. Die Probe setzt sich zusammen aus  $\frac{1}{2}$  Vorgemelk und  $\frac{1}{2}$  Nachgemelk von jeder Kuh in der Stichprobe. Zusätzlich wurde noch eine Tankmilchprobe entnommen. Die Kot- und Urinproben müssen nach dem Auffangen so schnell wie möglich eingefroren werden. Dazu wurde eine Styroporbox gefüllt mit Trockeneis verwendet, worin die Proben bis zum Gefrierschrank an der Universität Irchel transportiert wurden. Die Milchproben wurden mit einer Konservierungstablette, um den Zellerfall in der Probe zu stoppen, insgesamt vier bis fünf Tage haltbar gemacht. Sie konnten in dieser Zeit bei Zimmertemperatur gelagert werden.

Am Donnerstagmorgen um 2.45 Uhr wurde auf Hof 1 bis 4.45 Uhr Kot- und Urinproben gesammelt und anschliessend ebenfalls Milchproben entnommen.

Nach dieser ersten Probenentnahme wurde auf beiden Betrieben die Geowave-Welle an der jeweils vorgesehenen Stelle im Heustock aufgehängt. Dort hing sie während zwei Wochen, bis zur zweiten Probenentnahme. Zwischen den einzelnen Probenentnahmen wurde allwöchentlich geprüft, ob die Welle immer noch hing und wenn nötig abgestaubt.

Als die Resultate der Zellzahlen in den ersten Milchproben sehr hoch ausfielen, wurde ein Zufall vermutet. Als jedoch die Zellzahlen auch beim zweiten Mal so hoch waren, dass theoretisch alle Kühe eine Mastitis haben müssten, wurde genauer nachgeforscht. Da die Hauptursache für erhöhte Zellzahlen immer noch bakterielle Infektionen sind, informierte ich die Bauern, worauf diese am Abend bei jeder Kuh einen Schalmtest durchführten. Doch am Abend war offensichtlich alles wieder in Ordnung. Der Schalmtest war mehrheitlich negativ und die Milch sah makroskopisch unverändert aus. Eine Internetrecherche brachte Licht ins Dunkel mittels einer Studie von Y. Yagi (48), die besagt, dass bei akutem Stress die Zellzahlen bei Milchkühen innert zwei Stunden um 300'000 Zellen/ml ansteigen könnten. Da beim Kot- und Urinproben sammeln, jeweils zwei Stunden vor der Milchentnahme, beobachtet wurde wie die Kühe zum Teil plötzlich erschrecken oder zusammenzuckten, erschien es plausibel, dass die Milchproben tatsächlich stressbedingt so hoch ausgefallen sein könnten. Um dies genau zu überprüfen, wären eine Einsicht in die Ergebnisse der Kot- und Urinproben nötig gewesen, da diese länger als zwei Stunden brauchen würden, um stressbedingt hoch zu sein. Da diese Parameter aber erst am Ende der Studie alle zusammen untersucht werden konnten, fehlte dieser Vergleich. Trotzdem wurde die Studie umgestellt, damit bei weiteren Untersuchungen dieses Problem umgangen werden konnte.

Die dritte Untersuchung fand wie geplant am Dienstagmorgen in Betrieb 2 statt, wo von 3.30 bis 5.30 Uhr Kot und Urin gesammelt wurden. Am Mittwochmorgen ging es zuerst zu Betrieb 1 um dort Kot und Urin von 2.45 bis 4.45 Uhr zu entnehmen und danach zu Hof 2 um dort die Milchproben zu entnehmen. Am Donnerstag um 5.00 Uhr wurde zum Schluss noch die Milchproben von Hof 1 entnommen. Mit dieser alternierenden Probenentnahme sollte der Stressfaktor in der Milch reduziert sein. Zusätzlich wurde die Geowave-Welle drei statt zwei Wochen aufgehängt, bevor wieder Proben entnommen wurden, damit die Kühe genug Zeit hatten, den angestauten Stress wieder abzubauen, damit sich die Hormonausschüttung wieder normalisieren konnte.

Zwischen der dritten und der vierten Probenentnahme wurde eine Kuh aus Stall 1 geschlachtet. Sie hatte Klauenprobleme und obwohl die Beschwerden mit der Welle jeweils weniger wurden, seien sie laut Aussage des Landwirtes nicht vollständig ausgeheilt. In Stall 2 war zur selben Zeit eine exponierte Kuh umgestellt worden, jedoch konnte diese in der Studie bleiben, da der neue Platz ebenfalls exponiert war.

Drei Tage vor dem letzten Kot und Urin sammeln, wurden jeweils eine Kuh in Stall 1 und eine in Stall 2 Galt gestellt und wurden somit in eine andere Unterkunft verbracht.

Das übrige Probennehmen verlief grösstenteils genau nach Plan. Lediglich mit den Urinproben gab es manchmal Probleme: So kam es, dass manchmal eine oder zwei Urinproben verpasst wurden. Deshalb wurde für den Parameter Melatonin die Urinproben jener Kühe separat ausgewertet, von denen nicht alle Proben vorhanden waren.

Während die Zellzahlen der Kühe von Landwirt 1 jeweils mit der Geowave-Welle erwartungsgemäss zu sinken schienen, blieben jene Zahlen der Kühe in Stall 2 scheinbar relativ unverändert. Da eben in jenem Stall, wie oben erwähnt, in diesem Stall die Elektrosmogbelastung relativ hoch war, wurde dort eine andere Art der Geowave-Welle, eine so genannte Goldwelle installiert, anstelle der normalen aus einer Aluminiumlegierung bestehenden Geowave.

Diese neuartige Goldwelle soll durch ihre galvanische Gold-Beschichtung auch bei Vorhandensein von Elektrosmog zusätzliche Dispersionswirkungen bewirken, jene Wirkung ist bislang jedoch noch nicht genügend genau untersucht. Trotzdem sollte in Stall 2 die Goldwelle ausprobiert werden. Somit wurden die letzten Proben (Phase 5 und 6) in Stall 2 unter dem Einfluss der Goldwelle gewonnen, was in der Auswertung ebenfalls separat ausgewertet wird.

#### **4.4 Auswertungsverfahren**

Die gewonnenen Rohdaten sämtlicher untersuchter Parameter wurden am Ende der Studie mit Hilfe des Statistikprogramms „Statview 5.1“ (SAS Inc. Wangen bei Dübendorf) ausgewertet. Als statistischen Test wurde der Wilcoxon Ranksummen Test verwendet. Mit diesem Test werden zwei unabhängige, nicht normalverteilte Gruppen miteinander verglichen. Verglichen wurden im Allgemeinen die Werte der exponierten mit denen der nicht-exponierten Kühe, weiters die Nicht-Exponierten bzw. die Exponierten mit und ohne Welle, und ebenso die Exponierten mit Welle und Nicht-Exponierten mit Welle. Ebenfalls verglichen wurden die Exponierten mit den Nicht-Exponierten in jedem einzelnen Stall, die Exponierten bzw. die Nicht-Exponierten mit und ohne Welle und auch die Nicht-Exponierten mit Welle und die Exponierten mit Welle. Die Werte der Goldwelle werden separat betrachtet. Da bei dieser „gesammelten“ Betrachtung alle Werte der einzelnen Beprobungstage zusammen nimmt, können allfällige Fehler, bedingt durch Haltungsänderungen zwischen den Probeerhebungen, nicht ausgeschlossen werden. Deshalb wurden die obigen Vergleiche auch zwischen den einzelnen Tagen der Probengewinnung durchgeführt, quasi ein Beobachten der Werte im zeitlichen Verlauf.

Zusätzlich zu den angeführten Methoden wurden weitere statistische Verfahren verwendet, um weitere Bewertungsmöglichkeiten auszuschöpfen. Mit Hilfe der Statistikfunktionen der Software Excel-2003 SP2 (Microsoft) und SPSS-16 (SPSS, Chicago, IL, USA) wurden Paarvergleichs-t-Tests für abhängige Stichproben durchgeführt und Verlaufs-Histogramme erstellt. Weiters wurden auch noch mit SPSS-16 verteilungsfreie Verfahren wie Mann-Whitney-U-Tests angewandt. Dabei wurde für unabhängige Stichproben, beispielsweise geopathische Zonen vs. Neutralzone, der Mann-Whitney-U-Test und für abhängige Stichproben, beispielsweise Welle vs. Nicht-Welle, der Wilcoxon Test verwendet.

Die Signifikanzschwelle wurde bei  $p \leq 0.05$  festgelegt. Tendenzen wurden bei p-Werten von  $0.05 > p < 0.2$  festgelegt. Der Power wurde bei  $\geq 0.8$  festgelegt.

## 5. Ergebnisse und Bewertung

Die folgenden Tabellen zeigen zur Verdeutlichung die Entnahmezeitpunkte und den Ablauf der Versuchsperioden. Zu erkennen ist auch, dass in der 1. Versuchsperiode die Geowave lediglich 2 Wochen lang montiert war, während sie in der 2. und der 3. Versuchsperiode jeweils 3 Wochen lang in den Ställen hing (Tabellen 1 und 2).

**Tabelle 1: Übersicht der Entnahmezeitpunkte und Versuchsperioden in Stall 1 \***

<u><b>Proben Daten</b></u>	<u><b>Stall</b></u>	<u><b>Parameter</b></u>	<u><b>Ohne(-)/mit (+) Geowave</b></u>
15.01.2009	Stall 1	Kot, Urin, (Milch)	- Geowave
29.01.2009	Stall 1	Kot, Urin, (Milch)	+ CA-Geowave
11.02.2009	Stall 1	Kot, Urin	- Geowave
12.02.2009	Stall 1	Milch	- Geowave
04.03.2009	Stall 1	Kot, Urin	+ CA-Geowave
05.03.2009	Stall 1	Milch	+ CA-Geowave
18.03.2009	Stall 1	Kot, Urin	- Geowave
19.03.2009	Stall 1	Milch	- Geowave
08.04.2009	Stall 1	Kot, Urin	+ CA-Geowave
09.04.2009	Stall 1	Milch	+ CA-Geowave
23.04.2009	Stall 1	Milch	- Geowave

\*

ROSA HINTERLEGT: OHNE WELLE

ORANGE HINTERLEGT: MIT CA-GEOWAVE

**Tabelle 2: Übersicht der Entnahmezeitpunkte und Versuchsperioden in Stall 2 \***

<u>Proben Daten</u>	<u>Stall</u>	<u>Parameter</u>	<u>Ohne (-)/mit (+) Geowave</u>
14.01.2009	Stall 2	Kot, Urin, (Milch)	- Geowave
28.01.2009	Stall 2	Kot, Urin, (Milch)	+ CA-Geowave
10.02.2009	Stall 2	Kot, Urin	- Geowave
11.02.2009	Stall 2	Milch	- Geowave
03.03.2009	Stall 2	Kot, Urin	+ CA-Geowave
04.03.2009	Stall 2	Milch	+ CA-Geowave
17.03.2009	Stall 2	Kot, Urin	- Geowave
18.03.2009	Stall 2	Milch	- Geowave
07.04.2009	Stall 2	Kot, Urin	+ Gold Geowave (CG)
08.04.2009	Stall 2	Milch	+ Gold Geowave (CG)
22.04.2009	Stall 2	Milch	- Geowave

\*

ROSA HINTERLEGT: OHNE WELLE  
 ORANGE HINTERLEGT: MIT CA-GEOWAVE  
 GELB HINTERLEGT: MIT GOLDWELLE

## 5.1 Zellzahlen in der Milch

**Tabelle 3: Einige statistische Grundwerte bezüglich der Milchezellzahlen (x1000) Stall 1 \***

<b>STALL 1</b>	- Welle	+ CA-Welle	- Welle	+ CA-Welle	- Welle
Mittelwert	372.889	270	259.444	250.125	340.143
Standardfehler	81.726	66.505	68.815	54.575	121.743
Median	346	207	211	225	210
Standardabweichung	245.179	199.516	206.444	154.361	322.107
Stichprobenvarianz	60112.611	39806.75	42619.278	23827.268	103749.476
Kurtosis	3.202	0.334	-1.061	0.457	4.748
Schiefte	1.599	1.071	0.48	0.656	2.147
Wertebereich	806	598	576	496	931
Minimum	126	67	21	34	101
Maximum	932	665	597	530	1032
Summe	3356	2430	2335	2001	2381
Anzahl	9	9	9	8	7

\* Für die Zusammenstellung dieser Tabelle wurden im Verlauf die Werte einiger Kühe exkludiert, deren Standort sich im Verlauf der Studie geändert wurde, die getötet wurden, oder methodische bzw. unerklärliche extreme Ausreisser darstellten.

**Tabelle 4: Einige statistische Grundwerte bezüglich der Milchzellzahlen (x1000) Stall 2 \***

<b>STALL 2</b>	<b>– Welle</b>	<b>+ CA-Welle</b>	<b>– Welle</b>	<b>+ C-Gold</b>	<b>– Welle</b>
Mittelwert	224.125	354.75	341	333	416.571
Standardfehler	73.633	162.851	130.774	93.828	150.315
Median	159.5	189	194.5	274	391
Standardabweichung	208.266	460.613	369.884	248.246	397.695
Stichprobenvarianz	43374.696	212164.786	136814.286	61626	158161.286
Kurtosis	3.232	5.071	0.183	0.345	2.217
Schiefte	1.784	2.196	1.133	0.732	1.459
Wertebereich	637	1399	1021	747	1130
Minimum	41	20	9	15	70
Maximum	678	1419	1030	762	1200
Summe	1793	2838	2728	2331	2916
Anzahl	8	8	8	7	7

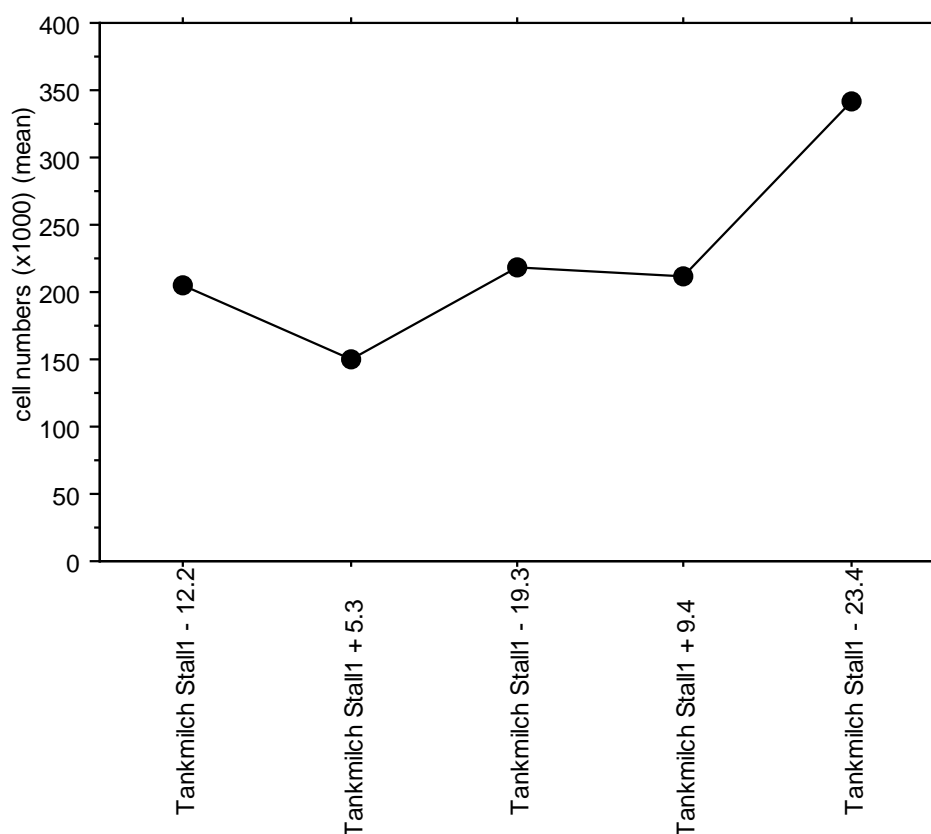
\* Für die Zusammenstellung dieser Tabelle wurden im Verlauf die Werte einiger Kühe exkludiert, deren Standort sich im Verlauf der Studie geändert wurde, die getötet wurden, oder methodische bzw. unerklärbare extreme Ausreisser darstellten.

#### 5.1.1 Milchzellzahlen in den Tankmilchproben

Vorbemerkungen: In den Tankproben befand sich die gemolkene Milch aller im jeweiligen Hof an jeweiligen Tag gemolkenen Kühe. Da hier standardisierte Melkverfahren (Melkmaschine) verwendet werden, handelt es sich für den Untersuchungszweck dieser Studie bei den aus der Tankmilch gewonnenen Milchzellzahlen um die genauesten Milchzellzahlwerte. Ungenauigkeiten lassen sich jedoch auch hier nicht ausschliessen, denn zum (kleinen) Teil kamen von einem Messzeitpunkt zum anderen auch neue, junge Kühe, die frisch gekalbt hatten, dazu. Andererseits gibt es auch immer wieder einzelne Kühe, die in jener Zeitperiode an kleineren Infektionen gelitten haben könnten. Deren Milchzellzahlwerte können die Gesamtmilchzellzahl in der Tankmilch beeinflussen. In Stall 1 kam es vor Beginn der Probennahme zu einem grösseren Wechsel (Tabelle 3), so dass hier keine Tankmilchprobe eliminiert werden mussten. In Stall 2 dagegen wurden Mitte April einige junge Kühe nachgenommen, so dass die letzte Tankmilchprobe nicht verwendet werden konnte (Tabelle 4).

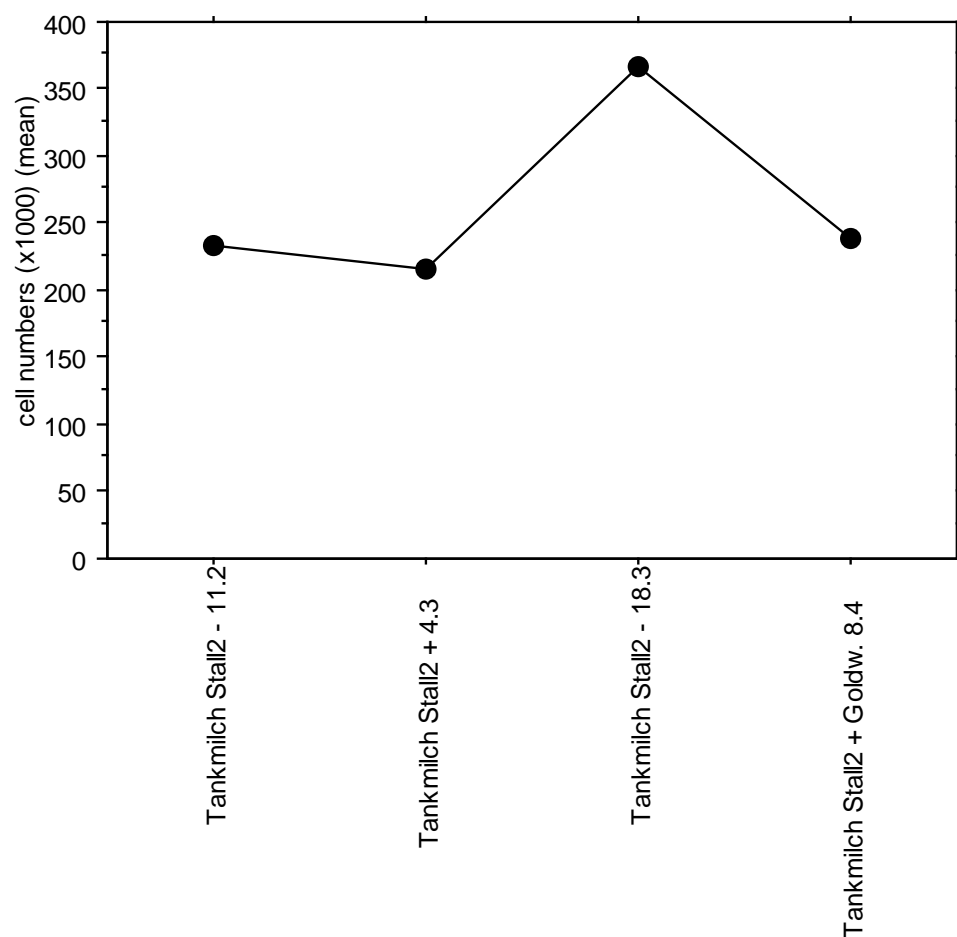
In den Resultaten zeigte sich in beiden Ställen deutlich, dass bei den Kühen Stress auftrat, sobald die Geowave-Welle wieder entfernt wurde (Abbildungen 5 und 6). Obwohl die Zellzahlen dann mit dem (Wieder-)Aufhängen der Geowave-Welle jeweils sinken, würde sie bei längerem hängen lassen vermutlich noch sehr viel deutlicher absinken. Es zeigt sich auch,

dass beim letzten Messzeitpunkt durch den wiederkehrenden Wechsel „ohne/mit Geowave-Welle“ zusätzlicher Stress entstand, der letztendlich „ohne Welle“ die Zellzahl in die Höhe trieb:



**Abbildung 5: Cell Plots Zellzahlen der Tankmilchproben Stall 1.**

Erkennbar ist die jeweilige Abnahme der Milchezellzahl, wenn die Geowave-Welle montiert war, + mit Geowave, – ohne Geowave.

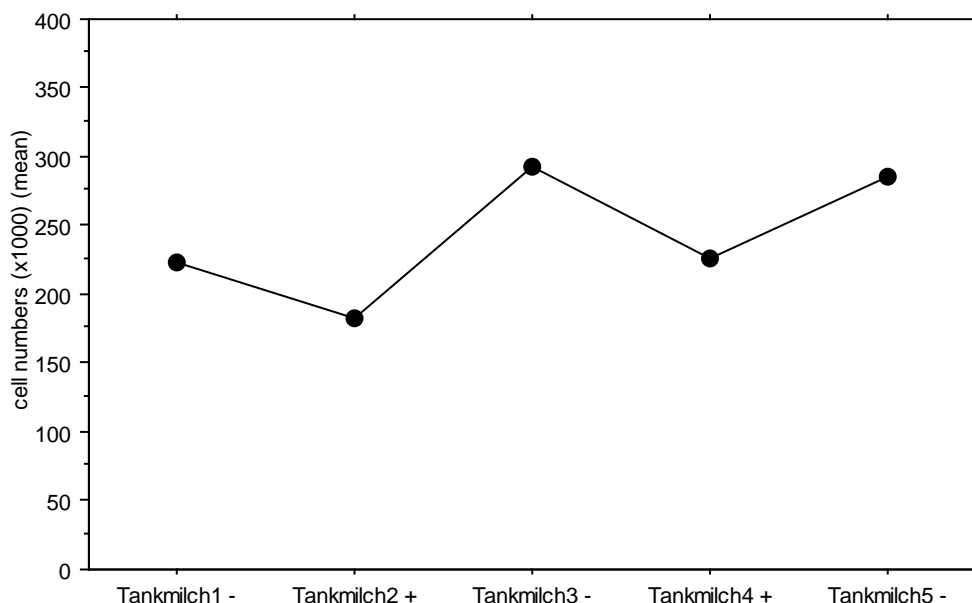


**Abbildung 6: Cell Plots Zellzahlen der Tankmilchproben Stall 2.**

Auch im Stall 2 zeigte sich der gleiche Effekt wie in Stall 1: Es kam zu einer erkennbaren Abnahme der Milchzellzahl in den Perioden, in denen die Geowave-Welle montiert war. Besonders gut ist dies in der zweiten „Ohne/Mit Welle“ Phase (Messzeitpunkt 3 und 4) zu sehen.



Auch wenn man nun die jeweiligen Mittelwerte der beiden Tankmilchproben aus Stall 1 und 2 im zeitlichen Verlauf betrachtet, lässt sich ein deutliches alternierendes Auf und Ab feststellen (Abbildung 7):



**Abbildung 7: Cell Plots der Mittelwerte aus den Zellzahlen der Tankmilchproben beider Ställe.**

Hier ist deutlich erkennbar, dass immer dann, wenn die Geowave-Welle montiert war, ein Absinken der Gesamtzellzahlen auftritt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass in Anwesenheit der Geowave-Welle die Zellzahlen der Tankmilchproben wiederholt niedriger waren als in den Phasen, in denen keine Welle montiert war.

### 5.1.2 Milchzellzahlen aus Melkproben individueller Kühe

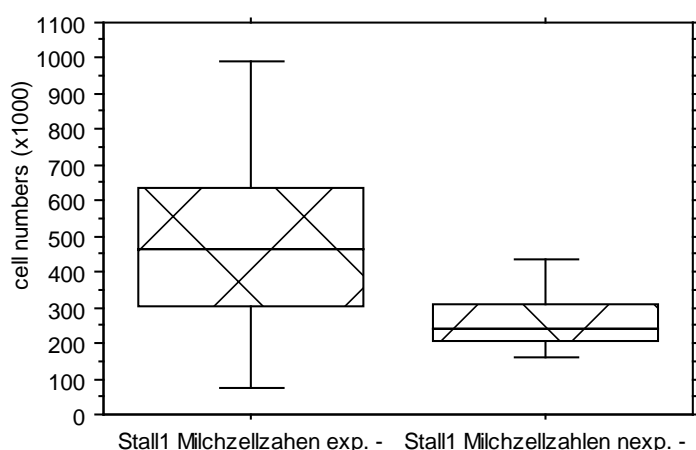
Vorbemerkungen: Im folgenden Text wird die Kurzbezeichnung „exponiert“ für jene Kühe verwendet, die auf geopathisch belasteten Stellplätzen standen, während „nicht exponiert“ für diejenigen Kühe verwendet wird, die auf geologisch / energetisch neutraleren Stellplätzen gehalten wurden. Die hier präsentierten Ergebnisse für die Zellzahlen aus individuellen Milchentnahmen sind als relativ unsicher zu bewerten, da die hier gezwungenermassen verwendete Melkmethode für Milchprobengewinnung eher störungsanfällig ist. Die sonst übliche Probennahme, wie sie von der „Qualitas Zug“ vorgeschrieben wird, ist zuverlässiger und genauer (49). Dabei würde man eine Probe der Gesamtmilch einer Kuh verwenden. Diese wird gewonnen, indem in einen Kübel gemolken wird oder indem mit einem speziellen

Melksystem gemolken wird, das automatisch eine Gesamtmilchprobe nimmt. Da diese Melksysteme jedoch leider nicht auf jedem Betrieb vorhanden sind, stand nur die Kübelvariante zur Auswahl. Dies würde aber einen enormen Aufwand für die Bauern bedeuten, wenn sie 1/3 der Kühe in den Kübel melken müssten. Deshalb wurde wie folgt vorgegangen: Die individuellen Milchproben für diese Studie wurden zu ½ vor und zu ½ nach dem Melken mit der Melkmaschine gewonnen. Diese Methode ist ein Kompromiss und recht unsicher, denn es wurde manchmal etwas mehr, manchmal etwas weniger als die Hälfte der Probenflasche mit dem Vorgemelk gefüllt. Ausserdem wurde festgestellt, dass viele Kühe nach dem Melken nicht mehr genug Milch gaben um die zweite Hälfte der Probenflasche zu füllen. Demzufolge bestanden die meisten Proben also aus mehr Vorgemelk als Nachgemelk. Die Genauigkeit der oben dargestellten Tankmilchproben ist demzufolge wohl höher und jene Ergebnisse als stichhaltiger anzusehen. Obwohl sich durch die zwangsläufig eingetretene hohe Variabilität keine echten statistischen Signifikanzen erzielen lassen, zeigten sich Trends, die im Folgenden präsentiert werden sollen.

In Stall 1 zeigte sich ein tendenzieller Unterschied in dem Sinn, dass geopathisch exponierte Kühe höhere Zellzahlen aufweisen als die nicht exponierten (Tabelle 5, Abbildung 8):

**Tabelle 5: Wilcoxon Rangsummen-Test für Milchzellzahlen Stall 1 exponiert vs. nicht-exponiert.**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-1.483
P-Value	.1380
Tied Z-Value	-1.483
Tied P-Value	.1380



**Abbildung 8: Box Plot Milchkühen Stall 1 exponiert vs. nicht-exponiert:**

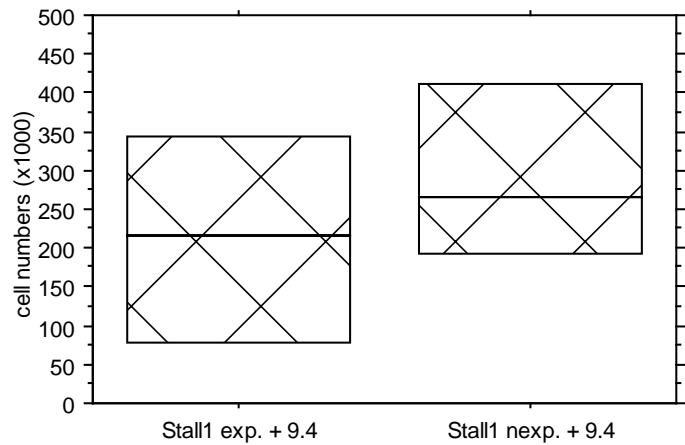
Es ist ein deutlicher Trend in Richtung einer höheren Milchkühenzahl bei den Kühen festzustellen, die auf einer geopathisch belasteten Zone standen. Das hier präsentierte Ergebnis entstand ohne Geowave-Welle.

Der separate Vergleich zwischen den exponierten und nicht-exponierten Kühen an den einzelnen Probenentnahmedaten ohne und mit der Geowave-Welle zeigte nur am 9.4 und am 23.4 einen tendenziellen Unterschied: Während am 9.4 die exponierten Kühe mit Geowave gegenüber den nicht-exponierten mit Geowave tendenziell eher tiefere Zellzahlen aufwiesen (Tabelle 6, Abbildung 9), zeigten die exponierten ohne Geowave am 23.4 tendenziell eher höhere Zellzahlen als die nicht exponierten ohne Welle (Tabelle 7, Abbildung 10).

**Tabelle 6: Wilcoxon Rangsummen-Test für Milchkühen Stall 1 exponiert vs. nicht exponiert am 9.4.**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-1.604
P-Value	.1088
Tied Z-Value	-1.604
Tied P-Value	.1088

2 cases were omitted due to missing values.

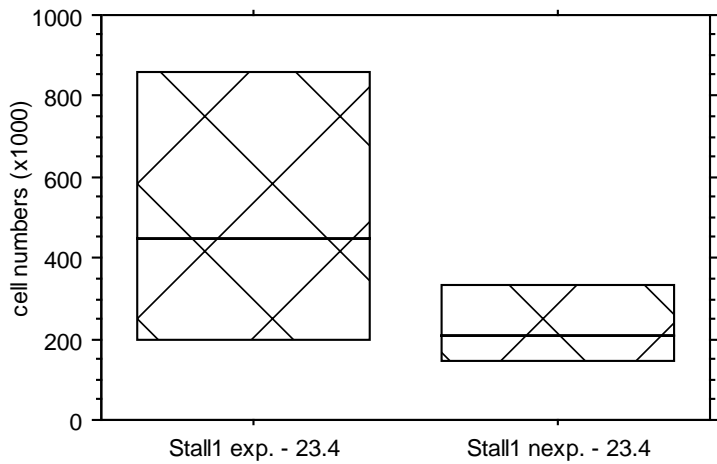


**Abbildung 9: Box Plot Milchzellzahlen Stall1 exponiert vs. nicht exponiert am 9.4.**  
In diesem Fall ist eine sehr hohe Variabilität der Zellzahlen zu erkennen, wodurch das Ergebnis nicht als statistisch repräsentativ anzusehen ist.

**Tabelle 7: Wilcoxon Rangsummen-Test für Milchzellzahlen Stall 1 exponiert vs. nicht exponiert am 23.4.**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-1.461
P-Value	.1441
Tied Z-Value	-1.461
Tied P-Value	.1441

One case was omitted due to missing values.

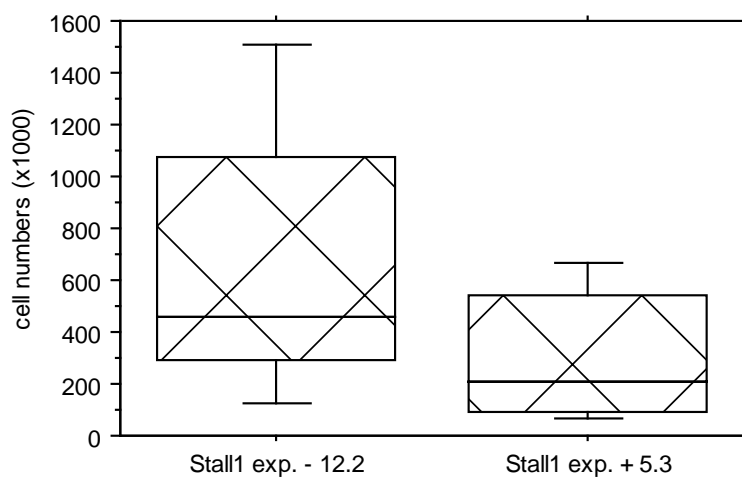


**Abbildung 10: Box Plot Milchzellzahlen Stall1 exponiert vs. nicht exponiert am 23.4.**  
Hier ist tendenziell eine höhere Milchzellzahl bei den Kühen zu sehen, die als „geopathisch exponiert“ eingestuft worden waren.

Ausserdem sanken die Zellzahlen der exponierten Kühe in Stall 1 vom 12.2 auf den 5.3 nach drei Wochen mit der Geowave-Welle statistisch signifikant ( $p=0.0431$ ) herunter (Tabelle 8, Abbildung 11):

**Tabelle 8: Wilcoxon Rangsummen-Test für Milchzellzahlen Stall 1 exponiert ohne Geowave vs. exponiert mit Geowave-Welle vom 12.2 auf den 5.3.**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-2.023
P-Value	.0431
Tied Z-Value	-2.023
Tied P-Value	.0431



**Abbildung 11: Box Plot Milchzellzahlen Stall1 exponiert ohne Geowave vs. exponiert mit Geowave-Welle vom 12.2 auf den 5.3.**

Es ist ein deutliches, statistisch signifikantes Absinken der Milchzellzahl feststellbar, nachdem die Geowave-Welle montiert worden war.

Im Stall 2 konnten bezüglich der Milchzellzahlen der einzelnen Kühe keine Unterschiede festgestellt werden. Woran das liegt, ist schwer zu sagen; allgemein ist jedoch anzumerken, dass die Milchzellzahlen sowohl von äusseren, als auch genetischen Faktoren abhängen. Es wurde auf diesem Gebiet bereits viel geforscht. Bis heute wurden aber nur sehr wenige generell anzuwendende Erklärungen gefunden. Stress scheint jedoch ein wesentlicher Faktor

zu sein, was sich auch aus dessen Auswirkungen auf Melatonin und damit das Immunsystem erklären lässt.

### 5.1.3. Weitere statistische Untersuchungen bezüglich der Milchzellzahl

Zusätzlich zu den bisher präsentierten statistischen Untersuchungen mittels Wilcoxon-Ranksummen-Tests und Box-Plots wurden weitere Analysen durchgeführt, um die bisher dargelegten Ergebnisse noch eingehender bewerten zu können. Obwohl der t-Test an und für sich nur für normalverteilte Rohdaten einer bestimmten Mindestanzahl verwendet werden sollte, kann der im folgenden dargestellte *Paarvergleichs-t-Test* dazu verwertet werden, bereits durch andere Tests angezeigte Trends oder Ergebnisse zu erhärten oder zu entkräften.

Mithilfe des Paarvergleichstests wurden jeweils Vorher-Nachher-Analysen der jeweiligen Kühe ohne und mit Geowave-Welle durchgeführt. Nur solche Rohdaten wurden verwendet, bei denen jeweils ein valides Rohdatenpaar zur Gänze vorhanden war. Gezeigt werden dabei nur statistisch relevante Ergebnisse oder solche, bei denen zumindest ein Trend zu sehen ist.

A.) Ergebnisse der Milchzellzahl-Paarvergleichstests von jenen Kühen in Stall 1, die auf geopathischen Störzonen stehen (Tabellen 9-10):

<b>Tabelle 9: Vergleich der Milchzellzahlen (x1000) ohne/mit CA-Geowave: gepaarter t-Test, In-transformierte Werte, Phase 1, nur Rinder auf geopathischen Störzonen. *</b>		
	<i>ohne Welle</i>	<i>mit Welle</i>
Mittelwert der Originaldaten:	465.25	259
Mittelwert der In-transformierten Daten	5.911	5.153
Varianz	0.688	1.027
Beobachtungen	4	4
Pearson Korrelation	0.781	
Hypothetische Differenz der Mittelwerte	0	
Freiheitsgrade (df)	3	
t-Statistik	2.392	
<b>P(T&lt;=t) einseitig</b>	<b>0.048</b>	
Kritischer t-Wert bei einseitigem t-Test	2.353	
<b>P(T&lt;=t) zweiseitig</b>	<b>0.097</b>	
Kritischer t-Wert bei zweiseitigem t-Test	3.182	

<b>Tabelle 10: Vergleich der Milchzellzahlen (x1000) ohne/mit CA-Geowave: gepaarter t-Test, In-transformierte Werte, nur Rinder auf geopathischen Störzonen; ohne Geowave Phase 1 / mit Geowave Phase 2 *</b>		
	<i>ohne Welle</i>	<i>mit Welle</i>
Mittelwert der Originaldaten	465.25	197.75
Mittelwert der In-transformierten Daten	5.911	4.974
Varianz	0.688	1.077
Beobachtungen	4	4
Pearson Korrelation	0.397	
Hypothetische Differenz der Mittelwerte	0	
Freiheitsgrade (df)	3	
t-Statistik	1.803	
P(T<=t) einseitig	0.085	
Kritischer t-Wert bei einseitigem t-Test	2.353	
P(T<=t) zweiseitig	0.169	
Kritischer t-Wert bei zweiseitigem t-Test	3.182	

\* Ergebnisse der Paarvergleichstests zwischen den „Ohne/Mit Geowave“ Phasen 1 (Tab. 5) und der Werte von „ohne Geowave“ der Phase 1 mit den Werten „mit Geowave“ der Phase 2 bei als geopathisch belasteten Kühen.

Aus den rot hervorgehobenen und zum Teil gelb hinterlegten Ergebnissen erkennt man, dass sich in Paarvergleichstests durchaus Ergebnisse zeigen, die die oben schon verdeutlichten Trends untermauern: Sobald eine Geowave vorhanden ist, sinkt die Milchzellzahl teilweise tendenziell ab.

B.) Ergebnisse der Milchzellzahl-Paarvergleichstests von Kühen in Stall 2, die auf der geopathischen Störzone und der Neutralzone stehen:

Bei den analog zu Stall 1 erstellten Paarvergleichstests in Stall 2 zeigten sich weder statistische Signifikanzen, noch Trends. Woran das liegt, kann nur vermutet werden. Einen Hinweis dafür geben uns die in Stall 2 vorhandenen durch überschlagsmässig durchgeführte Elektrosmogmessungen nachgewiesenen Belastungen im gesamten Stall durch unfachmännisch verlegte Stromleitungen: Dadurch waren technische Magnetfelder vorhanden, die die Belastung durch natürliche, geopathische Felder deutlich übersteigen dürften. In einem solchen Stall dürfte die Neuverlegung aller elektrischen Verkabelungen deutliche Besserung bringen und müsste sich demnach nicht nur von der Gesundheit der Rinder her gesehen, sondern auch wirtschaftlich lohnen (Daten nicht gezeigt).

## C.) Ergebnisse der Milchzellzahl-Paarvergleichstests (alle Standorte):

Die folgenden Beispielauswertungen zeigen Ergebnisse aus Paarvergleichstests aller untersuchten Kühe. Hier wurde also nicht zwischen geopathisch belasteten und auf neutraleren Zonen stehenden Tieren unterschieden. Auch hier wurden für die Berechnungen diejenigen Kühe ausgeschlossen, die während der Experimentdauer geschlachtet bzw. deren Standort verändert wurde, oder bei denen einzelne Messwerte fehlten (Tabellen 11). Die Beispieltabelle 11 zeigt die Ergebnisse des Paarvergleichstests der ersten „ohne/mit Geowave“-Phase.

<b>Tabelle 11: Vergleich der Milchzellzahlen (x1000) ohne/mit CA-Geowave: gepaarter t-Test, In-transformierte Werte, Phase 1, Rinder aller Standorte, Stall 1 *</b>		
	<i>ohne Welle</i>	<i>mit Welle</i>
Mittelwert der Originaldaten	372.889	270
Mittelwert der In-transformierten Daten	5.748	5.352
Varianz	0.387	0.575
Beobachtungen	9	9
Pearson Korrelation	0.534	
Hypothetische Differenz der Mittelwerte	0	
Freiheitsgrade (df)	8	
t-Statistik	1.76	
<b>P(T&lt;=t) einseitig</b>	<b>0.058</b>	
Kritischer t-Wert bei einseitigem t-Test	1.86	
P(T<=t) zweiseitig	0.117	
Kritischer t-Wert bei zweiseitigem t-Test	2.306	

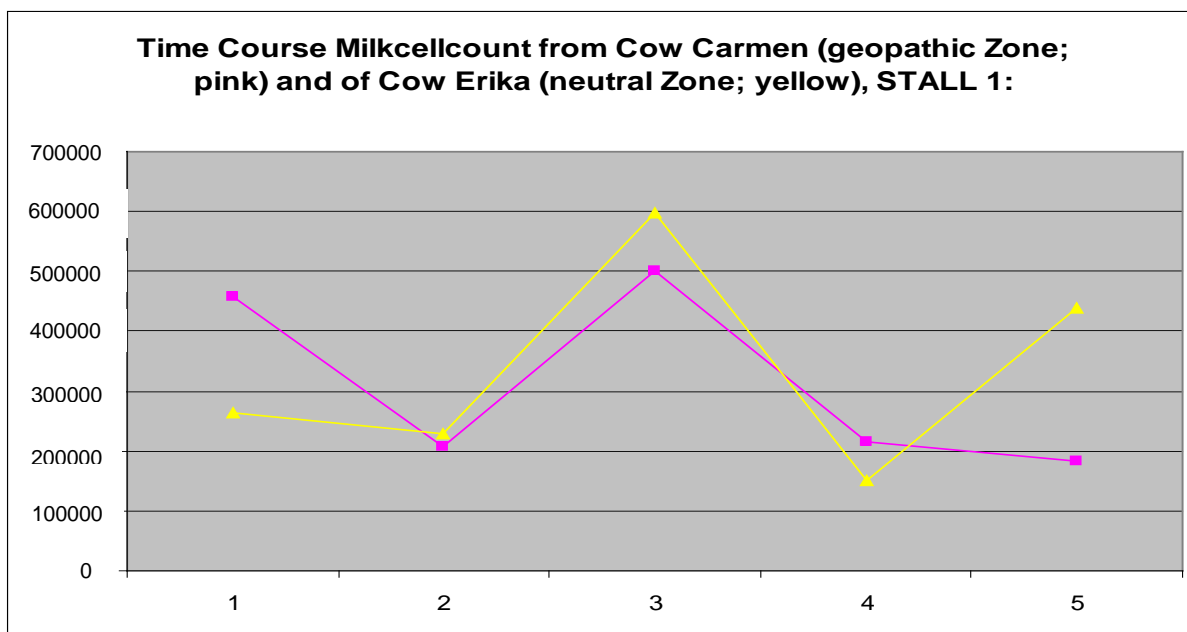
\* In diesem Fall erkennt man trotz der kleinen Fallzahl und der hohen Streuung einen recht deutlichen Trend in Richtung einer Senkung der Milchzellzahl in Anwesenheit der Geowave-Welle, der schon fast statistische Signifikanz annimmt.

## D.) Verlaufsdiagramme

Wie schon aus den Wilcoxon Ranksummentests und den Boxplots ersichtlich, zeigten die individuellen Milchzellzahlen wegen des vorgenommenen Kompromisses der Milchprobensammeltechnik sehr starke Streuungen. Dem entsprechend zeigen Verlaufsdiagramme keine eindeutige Richtung an. Bei einigen Kühen zeigten sich jedoch „Bilderbuchwerte“, und diese sollen hier als „schöne Beispiele“ präsentiert werden. Diese haben jedoch nur „positiven Beispielcharakter“. Bei künftigen Studien und einer entsprechenden Verfeinerung der Milchprobenentnahmetechnik könnten die daraus

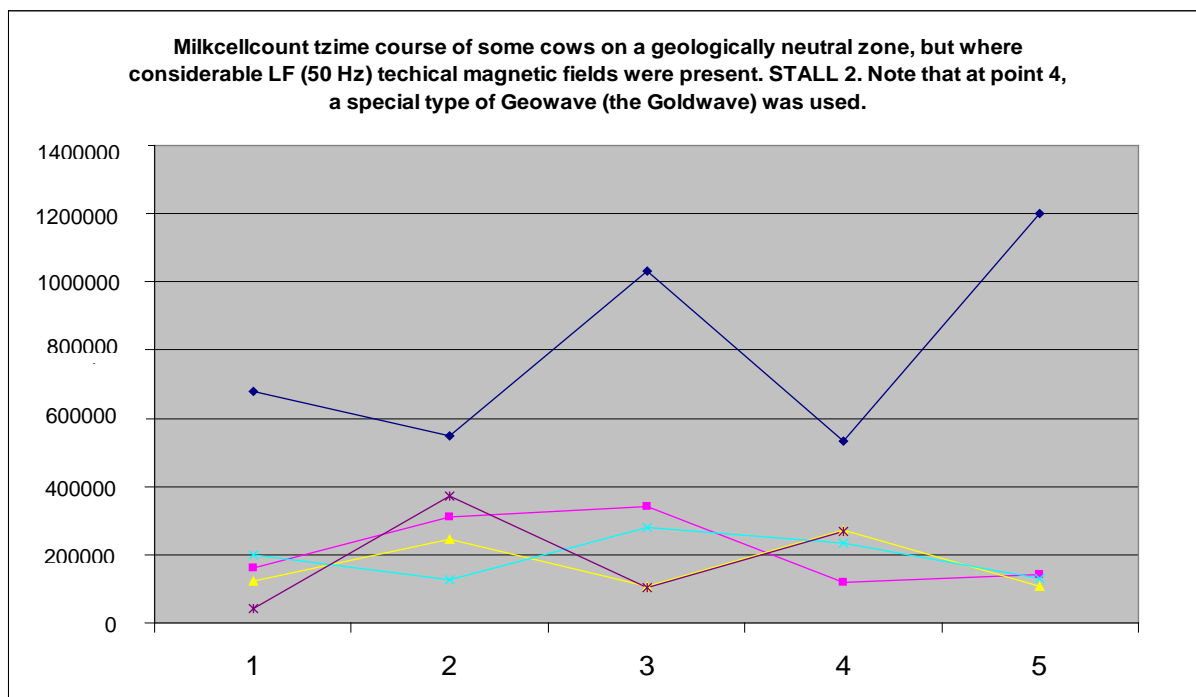


resultierenden Verlaufsdiagramme sehr viel stärker in der Richtung ausfallen, die hier angedeutet ist (Abbildungen 12 und 13).



**Abbildung 12: zeigt die Milchzellzahlen zweier Kühe in Stall 1:**

1, 3 und 5 sind Perioden ohne Geowave, 2 und 4 dagegen Perioden mit der CA-Geowave-Welle.



**Abbildung 13: zeigt die Milchzellzahlen bei fünf Kühen in Stall 2:**

Bei einer Kuh sieht man den erwarteten Verlauf mit und ohne Geowave. Während die weiteren 4 hier enthaltenen Kühe praktisch keine Änderungen aufwiesen. 1, 3 und 5 sind Perioden ohne Geowave, 2 ist die Periode mit CA-Alu-Welle, 4 die Periode mit der speziellen „Goldwelle“.

## 5.2 Melatonin-sulfat im Urin

Die Tabellen 12 und 13 zeigen statistische Grundwerte für Melatonin-sulfat aus den Ställen 1 (Tabelle 12) und 2 (Tabelle 13).

**Tabelle 12: Melatonin-sulfat (ng/ml) Stall 1. \***

<b>STALL 1</b>	<b>- Welle</b>	<b>+ CA Welle</b>	<b>- Welle</b>	<b>+ CA Welle</b>	<b>- Welle</b>	<b>+ CA Welle</b>
Mittelwert	8.027272727	6.148181818	5.437272727	7.198	7.355	7.208571429
Standardfehler	0.427644906	0.593192929	0.353432753	0.602739671	0.352130815	0.301104543
Median	8.07	6.32	5.17	6.93	7.255	7.68
Standardabweichung	1.418337695	1.967398374	1.17220383	1.906030197	1.113535411	0.796647738
Stichprobenvarianz	2.011681818	3.870656364	1.374061818	3.632951111	1.239961111	0.634647619
Kurtosis	-0.462501445	1.947623432	-0.261878824	-1.281357225	0.66839811	-0.351107209
Schiefte	0.30217085	0.812708227	0.482668537	0.452557026	-0.568689065	-1.016445623
Wertebereich	4.55	7.31	3.86	5.22	3.86	2.04
Minimum	5.91	3.3	3.83	5.26	5.1	5.83
Maximum	10.46	10.61	7.69	10.48	8.96	7.87
Summe	88.3	67.63	59.81	71.98	73.55	50.46
Anzahl	11	11	11	10	10	7

\* Einige statistische Grundwerte für die Messergebnisse von Melatonin-sulfat in Stall 1.

Für die Zusammenstellung dieser Tabelle wurden im Verlauf die Werte einiger Kühe exkludiert, deren Standort sich im Verlauf der Studie geändert wurde, die getötet wurden, oder methodische bzw. unerklärliche Ausreisser darstellten.

**Tabelle 13: Melatonin-sulfat (ng/ml) Stall 2. \***

<b>STALL 2</b>	<b>- Welle</b>	<b>+ CA Welle</b>	<b>- Welle</b>	<b>+ CA Welle</b>	<b>- Welle</b>	<b>+ GA Welle</b>
Mittelwert	6.635833333	7.846666667	4.410833333	6.577692308	5.005384615	4.256923077
Standardfehler	0.588072685	0.412529766	0.270001286	0.352664135	0.352195705	0.570583804
Median	6.08	8.125	4.215	6.33	5.11	3.82
Standardabweichung	2.037143536	1.42904503	0.935311891	1.271548622	1.269859673	2.057269163
Stichprobenvarianz	4.149953788	2.042169697	0.874808333	1.616835897	1.61254359	4.23235641
Kurtosis	3.936413736	-0.674160668	2.216798653	3.800072434	3.131276864	1.701410522
Schiefte	2.038145605	-0.712944438	1.296690951	1.890634321	1.196225725	0.193806483
Wertebereich	6.92	4.15	3.33	4.68	5.25	8.64
Minimum	5.02	5.18	3.37	5.27	3.02	0
Maximum	11.94	9.33	6.7	9.95	8.27	8.64
Summe	79.63	94.16	52.93	85.51	65.07	55.34
Anzahl	12	12	12	13	13	13

\* Einige statistische Grundwerte für die Messergebnisse von Melatonin-sulfat in Stall 2.

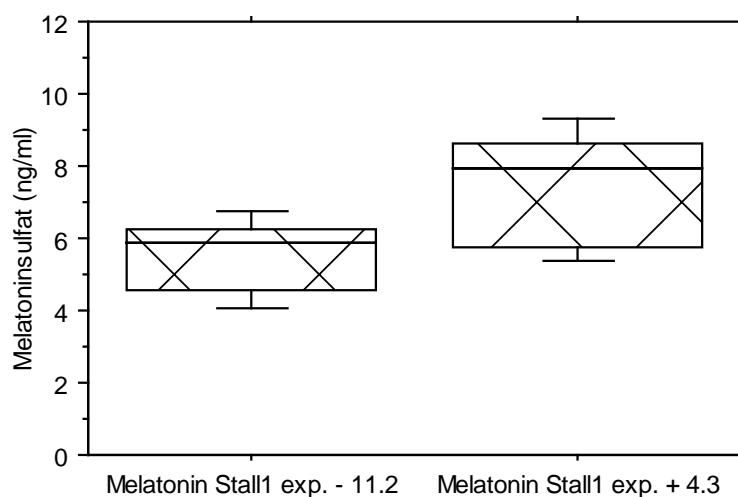
Für die Zusammenstellung dieser Tabelle wurden im Verlauf die Werte einiger Kühe exkludiert, deren Standort sich im Verlauf der Studie geändert wurde, die getötet wurden, oder methodische bzw. unerklärliche Ausreisser darstellten.

### 5.2.1. Ergebnisse der statistischen Untersuchungen bezüglich Melatonininsulfat im Morgen-Urin mittels Wilcoxon-Rangsummen-Tests und Box-Plots

Bei der Untersuchung der Melatonininsulfatveränderungen zwischen den einzelnen Probeentnahmedaten in Stall 1 stellte sich heraus, dass als die Welle das erste Mal drei Wochen lang vom 11.2-4.3 hing (Zweite Messperiode), die Melatonininsulfatwerte der Exponierten signifikant ( $p=0.0431$ ) höher ausfielen als zuvor (Tabelle 14, Abbildung 14).

**Tabelle 14: Wilcoxon Rangsummen-Test für Melatonininsulfat Stall 1 exponiert ohne Geowave vs. exponiert mit Geowave vom 11.2 auf den 4.3.**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-2.023
P-Value	.0431
Tied Z-Value	-2.023
Tied P-Value	.0431



**Abbildung 14: Box Plot Melatonininsulfat Stall 1 exponiert ohne Geowave vs. exponiert mit Geowave vom 11.2 bis 4.3.:**

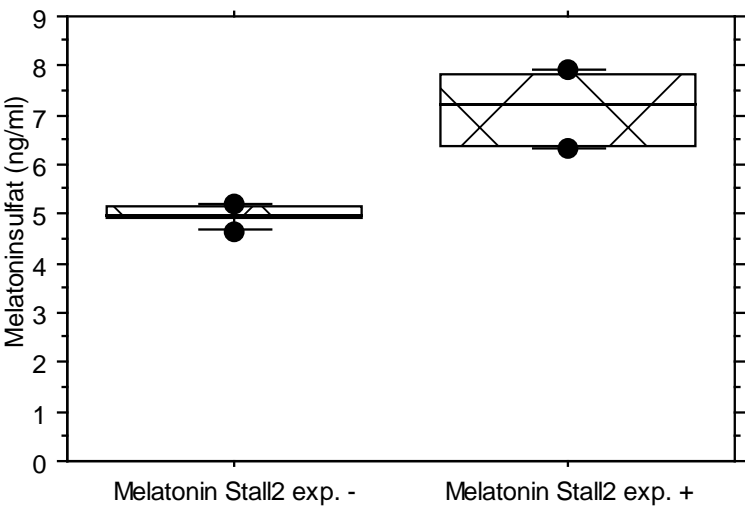
Man sieht einen signifikanten Anstieg der Melatoninkonzentration im Morgenurin, wenn die Geowave montiert worden war.

Bei den nicht-exponierten in Stall 1 zeigte sich vom 15.1 auf den 29.1, dass die zwei Wochen mit der Geowave die Melatoninwerte im Vergleich zu vorher ohne Welle etwas senkten ( $p=0.0431$ ). Da bei den folgenden Sequenzen mit je drei Wochen Einfluss der Geowave die Melatoninsulfatwerte der nicht-exponierten Kühe nicht mehr sanken, sondern eher gleich blieben, kann gefolgert werden, dass die angedeutete Senkung bei geologisch neutralen Verhältnissen eher ein Zufallsbefund war. Die Geowave zeigte auch bei den Exponierten erst nach drei Wochen Wirkung oder der neue Status quo musste sich erst einpendeln, weshalb sie kurzzeitig gestresster gewesen sein könnten als sonst.

Wenn die Proben der verschiedenen Geowave-Wellen-Typen in Stall 2 getrennt betrachtet werden, zeigt der, wegen des in Stall 2 vorhandenen Elektrosogs, ab der dritten „Ohne/Mit Geowave“-Periode durchgeführte Versuch mit einem anderen Wellentyp, der „Goldwelle“ keine signifikanten Unterschiede. Die „normale“ aus einer Aluminium-Magnesiumlegierung und Goldspot bestehende CA-Geowave-Welle, wie bereits oben erwähnt, brachte jedoch einen signifikanten Unterschied ( $p=0.0277$ ) bezüglich der Melatoninsulfatkonzentration. Die Melatoninwerte der exponierten Kühe mit Alu-Geowave fielen viel höher aus als die Werte derselben Kühe ohne Alu-Welle (Tabelle 15, Abbildung 15).

**Tabelle 15: Wilcoxon Rangsummen-Test für Melatoninsulfat Stall 2 exponierte ohne Geowave vs. exponierte mit CA-Aluminium-Geowave.**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-2.201
P-Value	.0277
Tied Z-Value	-2.201
Tied P-Value	.0277

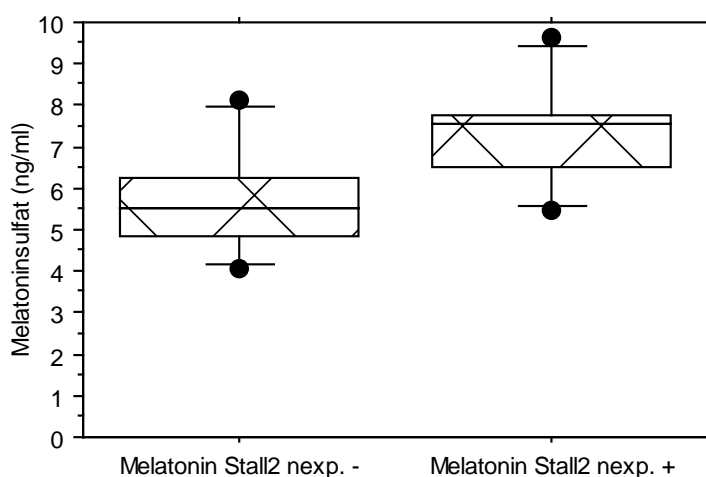


**Abbildung 15: Box Plot Melatonininsulfat Stall 2 exponiert ohne Geowave vs. exponiert mit CA-Aluminium-Geowave.**  
Es zeigt sich ein deutlicher und statistisch signifikanter Anstieg der Melatonininsulfatkonzentration im Morgenurin.

Ausserdem zeigte die CA-Aluminium-Geowave in Stall 2 einen tendenziellen Unterschied bei den Werten der nicht-exponierten Kühe: Das Melatonininsulfat der nicht exponierten ohne Geowave war tendenziell tiefer als jenes der nicht exponierten mit der CA-Geowave-Welle (Tabelle 16, Abbildung 16):

**Tabelle 16: Wilcoxon Rangsummen-Test für Melatonininsulfat Stall 2 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave.**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-1.572
P-Value	.1159
Tied Z-Value	-1.572
Tied P-Value	.1159

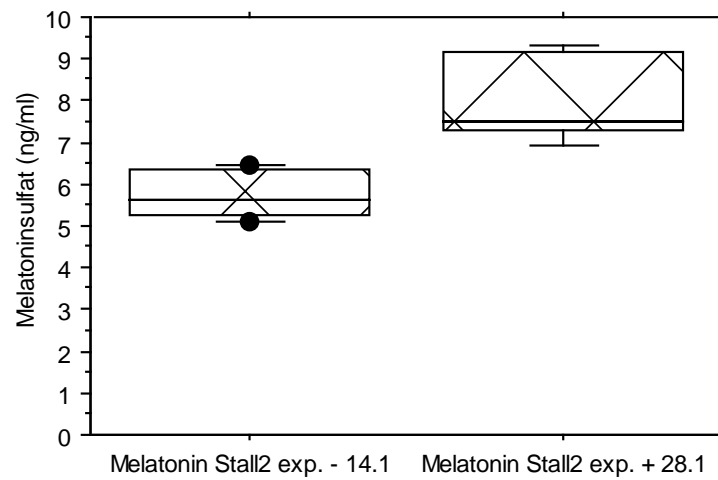


**Abbildung 16: Box Plot Melatonin sulfat Stall 2 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave:**

Es zeigt sich ein tendenzieller Anstieg des Melatonin sulfats. Statistische Signifikanz wurde jedoch wegen der relativ hohen Streuung der Werte nicht erzielt.

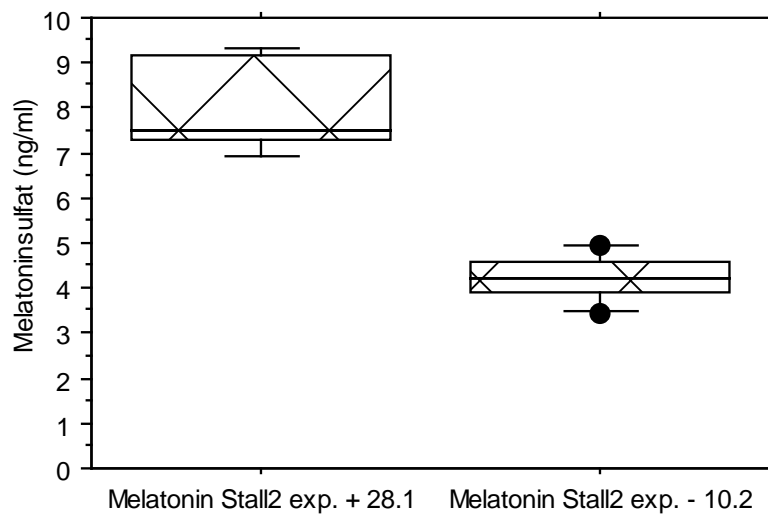
Beim Betrachten der Änderungen der Werte in Stall 2 über den zeitlichen Verlauf von einer Probenentnahme zur anderen zeigte sich zwischen jedem Probenentnahmedatum ein signifikantes Auf und Ab der Melatonin sulfatwerte der exponierten Kühe: Mit Geowave hatten sie jeweils signifikant höhere Melatonin sulfat-Ergebnisse als ohne. Mit der Goldwelle gab es keinen erkennbaren Unterschied der Werte zu den Werten aus den Proben von drei Wochen zuvor ohne Geowave (Abbildungen 17-20).

Exponierte ohne Geowave 14.1. vs. Exponierte mit Geowave 28.1.	p=0.0431
Exponierte mit Geowave 28.1. vs. Exponierte ohne Geowave 10.2.	p=0.0431
Exponierte ohne Geowave 10.2. vs. Exponierte mit Geowave 3.3.	p=0.0277
Exponierte mit Geowave 3.3. vs. Exponierte ohne Geowave 17.3.	p=0.0277



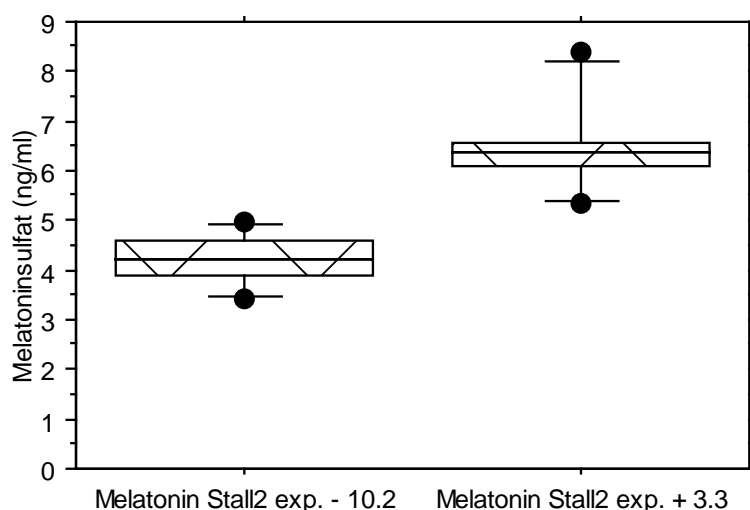
**Abbildung 17: Box Plot Melatonininsulfat Stall 2 exponiert ohne Geowave vs. exponiert mit CA-Aluminium-Geowave von 14.1 bis 28.1.**

Man erkennt eine signifikante Steigerung der Melatonininsulfatkonzentration.



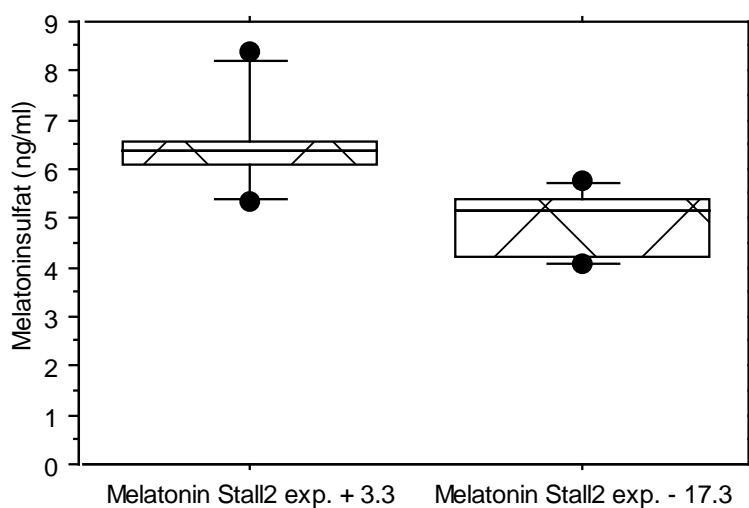
**Abbildung 18: Box Plot Melatonininsulfat Stall 2 exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vs. exponiert ohne Geowave von 28.1 bis 10.2.**

Man erkennt ein statistisch signifikantes Absinken der Melatonininsulfatkonzentration, wenn die Geowave wieder entfernt wurde.



**Abbildung 19: Box Plot Melatonininsulfat Stall 2 exponiert ohne Geowave vs. exponiert mit CA-Aluminium-Geowave von 10.2 bis 3.3.**

Man erkennt einen statistisch signifikanten Anstieg der Melatonininsulfatkonzentration, wenn die Geowave dazu kam.



**Abbildung 20: Box Plot Melatonininsulfat Stall 2 exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vs. exponiert ohne Geowave von 3.3 bis 17.3.**

Wurde die Geowave wieder weggenommen, kam es wieder zu einem statistisch signifikanten Sinken der Melatonininsulfatkonzentration.

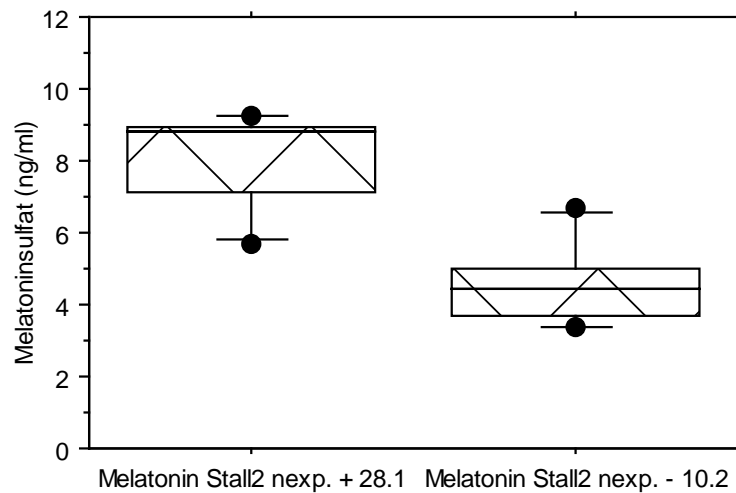
Bei den nicht-exponierten Kühen zeigte sich ein ähnliches Bild, nämlich ein signifikantes, alternierendes Auf und Ab zwischen allen Probegewinnungsdaten ausser zwischen dem 14.1. und 28.1. und zwischen dem 17.3. und 7.4. Hier bestand kein Unterschied. Vom 3.3. zum 17.3. existierte nur ein tendenzieller Unterschied zwischen den Nicht-Exponierten mit Geowave und denselben Kühen ohne Geowave (Abbildungen 21-23).



Nicht-Exponierte mit Geowave 28.1. vs. Nicht-Exponierte ohne Geowave 10.2.  $p=0.0277$

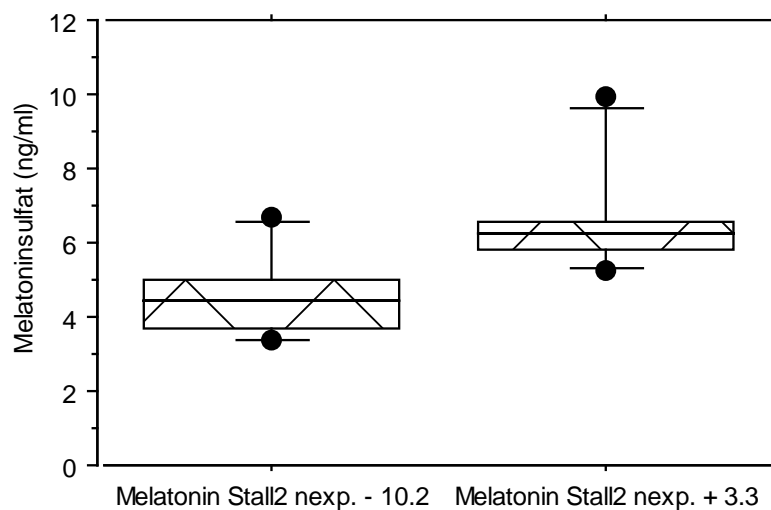
Nicht-Exponierte ohne Geowave 10.2. vs. Nicht-Exponierte mit Geowave 3.3.  $p=0.0464$

Nicht-Exponierte mit Geowave 3.3. vs. Nicht-Exponierte ohne Geowave 17.3.  $p=0.0747$



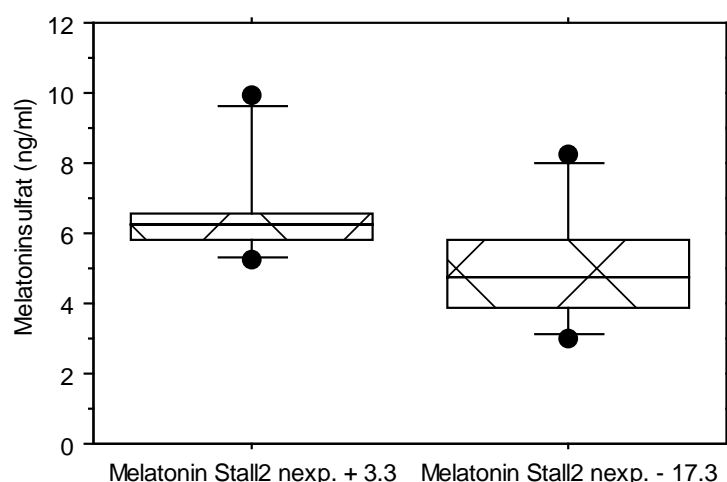
**Abbildung 21: Box Plot Melatonininsulfat Stall 2 nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vs. nicht-exponiert ohne Geowave von 28.1. bis 10.2.09:**

Man erkennt einen statistisch signifikanten Abfall in der Periode, wo die Geowave wieder abgenommen wurde.



**Abbildung 22: Box Plot Melatonininsulfat Stall 2 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave von 10.2. bis 3.3.09:**

Ein signifikanter Anstieg der Melatonininsulfat-Konzentration im Morgenurin ist feststellbar, nachdem die Geowave montiert wurde.



**Abbildung 23: Box Plot Melatonininsulfat Stall 2 nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vs. nicht-exponiert ohne Geowave von 3.3. bis 17.3.09:**

Ein statistisch signifikanter Abfall nach Wegnahme der Geowave ist zu erkennen.

5.2.2. Ergebnisse der Untersuchungen bezüglich Melatonininsulfat im Morgen-Urin mittels weiterer statistischer Analyseverfahren:

A.) Stall 1: Sequenz-Einzelanalysen, Paarvergleichs-t-Tests und zusätzliche Untersuchungen mit dem Wilcoxon-Test:

Sieht man sich mögliche Veränderungen in den einzelnen Phasen an, lassen sich zum Teil zum bisher präsentierten divergente Einflüsse feststellen. Insbesondere in der Sequenz 1 „Ohne/Mit Geowave“ in Stall 1 ergibt sich ein auf den ersten Blick „umgekehrtes Bild“, das sich jedoch im weiteren Verlauf der Tests wieder umkehrt. Dies mag auf verschiedene ungewollte Einflüsse durch die Versuchsdurchführung zurückzuführen sein, während sich im Lauf der Zeit eine „Besserung“ einstellt, aber auch auf mögliche Erstverschlechterungs-Erscheinungen. Das folgende Ergebnis zeigt sich sowohl beim Wilcoxon- als auch beim Paarvergleichs-t-Test für abhängige Stichproben, wenn man die Daten aus den verschiedenen Phasen einzeln nach „Ohne/Mit-Geowave“-Sequenz vergleicht. Im Folgenden werden davon nur die Ergebnisse der Paarvergleichstests dargestellt. Tabelle 17 zeigt die Ergebnisse des Paarvergleichstests der ersten „ohne/mit Geowave“ Sequenz in Stall 1.

<b>Tabelle 17: Gepaarter t-Test: Vergleich ohne und mit CA-Geowave, erste Versuchssequenz: *</b>		
	<i>- Welle</i>	<i>+ Welle</i>
Mittelwert	8.027272727	6.148181818
Varianz	2.011681818	3.870656364
Beobachtungen	11	11
Pearson Korrelation	0.324886427	
Hypothetische Differenz der Mittelwerte	0	
Freiheitsgrade (df)	10	
t-Statistik	3.089514219	
<b>P(T&lt;=t) einseitig</b>	<b>0.005726722</b>	
Kritischer t-Wert bei einseitigem t-Test	1.812461102	
<b>P(T&lt;=t) zweiseitig</b>	<b>0.011453444</b>	
Kritischer t-Wert bei zweiseitigem t-Test	2.228138842	

\* Diese Tabelle zeigt, dass sich in der ersten Versuchssequenz in Stall 1 im Einflusszeitraum der Geowave-Welle eine signifikante Senkung der Melatonsulfatkonzentration zeigte. Eine derartige „Erstverschlimmerungsreaktion“ durch die Geowave kommt, wie bei Anwendung mancher Medikamente bei bestimmten Krankheitsbildern, auch beim Menschen vor.

In der zweiten Versuchssequenz in Stall 1 zeigt sich eine Art „Einpendeln“, und es kommt zu einem eher vorhersehbaren Ergebnis, bei dem sich die Melatoninsulfat-Konzentration unter Einfluss der Geowave-Welle nunmehr statistisch signifikant höheren Werten hinwendet (Tabelle 18):

<b>Tabelle 18: Gepaarter t-Test: Vergleich ohne und mit CA-Geowave, zweite Versuchssequenz: *</b>		
	<i>- Welle</i>	<i>+ Welle</i>
Mittelwert	5.379	7.198
Varianz	1.485232222	3.632951111
Beobachtungen	10	10
Pearson Korrelation	0.332751539	
Hypothetische Differenz der Mittelwerte	0	
Freiheitsgrade (df)	9	
t-Statistik	-3.043398378	
<b>P(T&lt;=t) einseitig</b>	<b>0.00697051</b>	
Kritischer t-Wert bei einseitigem t-Test	1.833112923	
<b>P(T&lt;=t) zweiseitig</b>	<b>0.013941021</b>	
Kritischer t-Wert bei zweiseitigem t-Test	2.262157158	

\* Zeigt einen statistisch signifikanten Anstieg unter Einfluss der Geowave-Welle.

In der 3. Sequenz „Ohne/Mit Geowave“ zeigten sich in Stall 1 keine weiteren signifikanten Veränderungen der Melatoninsulfat-Konzentration im Morgenurin.

B.) Stall 2: Sequenz-Einzelanalysen, Paarvergleichs-t-Tests und zusätzliche Untersuchungen mit dem Wilcoxon-Test:

Auch hier ergaben sich sowohl beim Wilcoxon-Test als auch bei den Paarvergleichs-t-Tests für abhängige Stichproben vergleichbare Ergebnisse. Es werden daraus wiederum nur die Paarvergleichs-Test-Resultate präsentiert (Tabellen 19 und 20). Der Paarvergleichstest in Tabelle 19 zeigt einen statistisch signifikanten Anstieg der Konzentration von Melatoninisulfat im Morgenurin der Kühe in Stall 2. Tabelle 20 zeigt den besonders hoch signifikanten Anstieg der Konzentration von Melatoninisulfat im Morgenurin am Ende des Einflusszeitraumes der Geowave der 2. Experimentalsequenz verglichen mit dem Zeitraum davor ohne Geowave.

<b>Tabelle 19: Gepaarter t-Test: Vergleich ohne und mit CA-Geowave, erste Versuchssequenz: *</b>		
	<i>- Welle</i>	<i>+ Welle</i>
Mittelwert	6.635833333	7.846666667
Varianz	4.149953788	2.042169697
Beobachtungen	12	12
Pearson Korrelation	-0.226999237	
Hypothetische Differenz der Mittelwerte	0	
Freiheitsgrade (df)	11	
t-Statistik	-1.530190356	
<b>P(T&lt;=t) einseitig</b>	<b>0.077102696</b>	
Kritischer t-Wert bei einseitigem t-Test	1.795884814	
<b>P(T&lt;=t) zweiseitig</b>	<b>0.154205391</b>	
Kritischer t-Wert bei zweiseitigem t-Test	2.200985159	

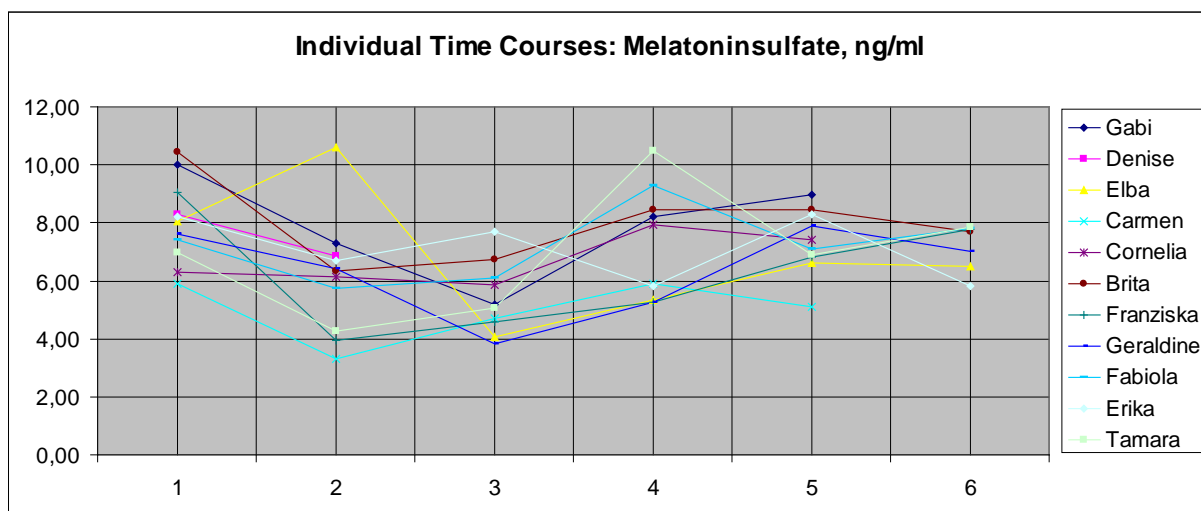
\* Am Ende des Einflusszeitraums der geowave-Welle der Sequenz 1 „Ohne/Mit Geowave“.

<b>Tabelle 20: Gepaarter t-Test: Vergleich ohne und mit CA-Geowave, zweite Versuchssequenz:</b>		
	<i>- Welle</i>	<i>+ Welle</i>
Mittelwert	4.410833333	6.605833333
Varianz	0.874808333	1.752590152
Beobachtungen	12	12
Pearson Korrelation	0.247411665	
Hypothetische Differenz der Mittelwerte	0	
Freiheitsgrade (df)	11	
t-Statistik	-5.356979129	
<b>P(T&lt;=t) einseitig</b>	<b>0.000115667</b>	
Kritischer t-Wert bei einseitigem t-Test	1.795884814	
<b>P(T&lt;=t) zweiseitig</b>	<b>0.000231333</b>	
Kritischer t-Wert bei zweiseitigem t-Test	2.200985159	

Für die 3. Experimentalsequenz „ohne/mit Geowave“ war auch hier keine statistische Signifikanz mehr feststellbar. Es scheint zu einer Art „Gewöhnungseffekt“ und gleichzeitig auch zu Stress bei den Tieren durch die ständig wiederholten Experimente und Probenentnahmen zu kommen.

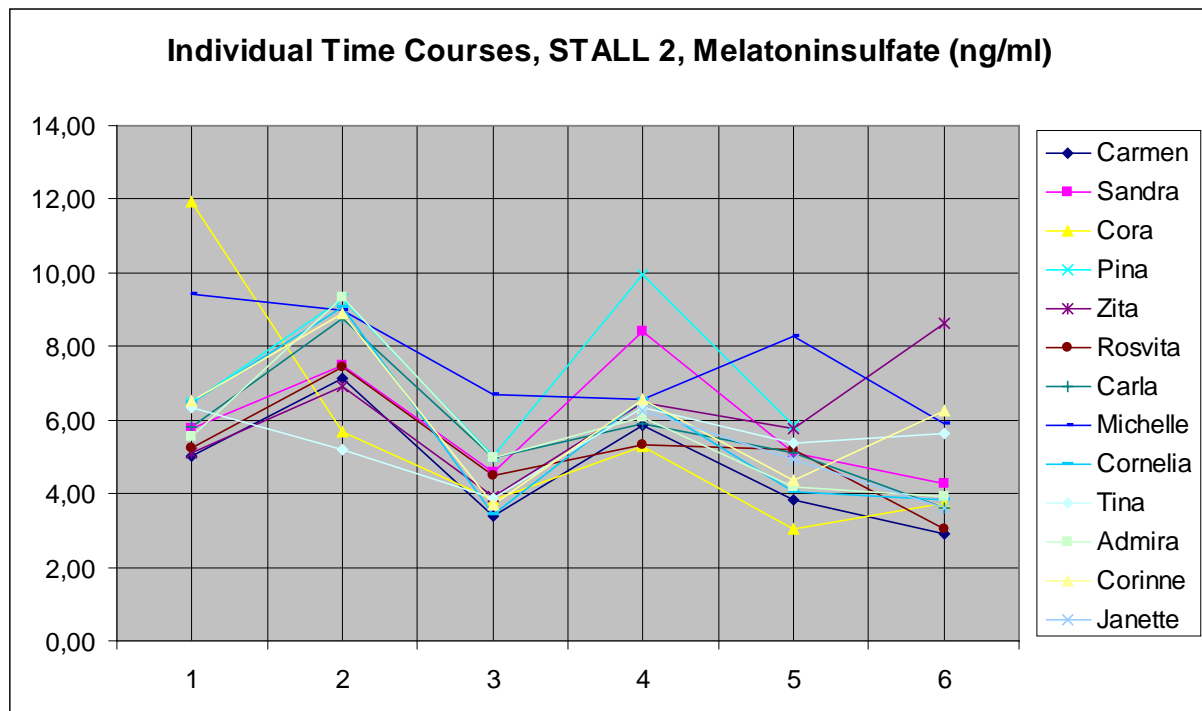
### 5.2.3. Zeitverlaufsdiagramme:

Betrachtet man die Zeitverlaufsdiagramme, zeigten sich in Stall 1 keine einheitlichen Verläufe der individuellen Melatonininsulfatkonzentrationen im Morgenurin: Die hier dargestellten Kurven scheinen die oben präsentierten statistischen Ergebnisse zu relativieren, betrachtet man jedoch die Verläufe in Stall 2 sieht man sehr schnell, dass dem nicht so ist und dass es eben wie bei allem sehr stark auch auf individuelle Gegebenheiten und die Gesamtlage im Stall ankommt (Abbildungen 24 und 25):



**Abbildung 24: Diagramm von den Rohdaten der Kühe aus Stall 1.**

Man sieht in diesem Diagramm sehr deutlich, dass sich je nach Individuum sehr unterschiedliche zeitliche Verläufe ergeben. Das Diagramm repräsentiert die Verläufe individuellen Konzentrationen von Melatonininsulfat in Stall 1.



**Abbildung 25: Diagramm von den Rohdaten der Kühe aus Stall 2.**

Die individuellen zeitlichen Verläufe der Konzentrationen von Melatonininsulfat im Morgenurin spiegeln hier sehr viel besser das oben in den statistischen Analysen gewonnene Bild wider: Zu den Versuchszeitpunkten 2 und 4, bei denen die Geowave montiert war, kam es zu einer auch im Zeitreihen-Diagramm gut erkennbaren Erhöhung der Melatonininsulfat-Konzentration; zum Zeitpunkt 6 (ebenfalls mit Geowave) ist dies nicht mehr so deutlich.

### 5.3 Corticosteroide im Kot

Da Blutentnahmen Stress bei den Tieren verursachen, was insbesondere bei Messungen der diurnalen Rhythmik der Cortisolkonzentration zu ungewollten Nebenerscheinungen führt, wird in der Literatur die Messung von Corticosteroid-Abbauprodukten im Faeces vorgeschlagen. Diese könnten als Kompromiss verwendet werden, wenn ungefähre Aussagen über den Cortisolspiegel im Blut der letzten zwölf Stunden gemacht werden sollen. Ein Kompromiss ist es deswegen, weil Cortisol im Blut individuell verschieden relativ stark variierende Konzentrationsverläufe zeigt, die von einer Reihe äusserer und innerer Faktoren abhängen und mit einem Assay aus dem Kot nicht erfasst werden können. Ausserdem ist die Menge, die man in den Faeces vorfindet, immer abhängig von der Stuhlmenge und davon, von welcher Stuhl-Lassung man die Probe entnommen hat. Es ist praktisch kaum machbar, den „ersten Kot“ am Morgen zu sammeln, denn Kühe entleeren ihren Stuhl wiederholt auch während der Nacht. Trotz all dieser Nachteile wird die Bestimmung von Cortisol-Metaboliten im Kot von manchen Autoren als mögliche Alternative empfohlen.

Die Bestimmung der Glukokortikoidmetaboliten ist aus den genannten Gründen jedenfalls ein stark mit Kompromissen behafteter Messparameter, der jedoch häufig angewandt wird, weil er „unblutig“ ist und mit relativ geringem Aufwand untersucht werden kann. Obwohl dessen Aussagekraft umstritten ist, wurde in dieser Dissertation versucht, darzulegen, ob aus dieser Methodik für die Fragestellung verwertbare Ergebnisse zustande kommen würden. Alle im Folgenden präsentierten Ergebnisse sind daher als fraglich anzusehen. Das Ziel war es, mit dieser Untersuchung einen relativ preisgünstigen möglichen zusätzlichen Marker für den körpereigenen Stresslevel zu testen.

#### 5.3.1 Nachweis von 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan

Dieser ELISA-Test ist die klassische Methode des Corticosteroid-Nachweises, sie ist etablierter als die zweite Methode. In den Untersuchungen zeigten sich mit dem 11,17-DOA-Assay bei den meisten Kühen keine wirklich hohen Stresslevels. Der Basalwert war ziemlich breit und variabel, so dass die meisten Werte der Kühe innerhalb des Normalbereiches variierten. Zwei extrem erhöhte Werte in Stall 1 mussten gestrichen werden, da der eine

krankheitsbedingt so hoch ausfiel, der andere war aufgrund eines Tierarztbesuchs ca. zwölf Stunden vorher stark erhöht (Tabelle 21 und 22).

**Tabelle 21: Einige statistische Grundwerte für die Messergebnisse der Corticosteroide (ng/g) in Stall 1. \***

A.) Stall 1 11,17-DOA	- Welle	+ CA-Welle	- Welle	+ CA-Welle	- Welle	+ CA-Welle
Mittelwert	22.78	28.44	31.78	35.75	36.3	21.75
Standardfehler	4.44	3.46	4.146	5.33	3.764	3.379
Median	17	28	35	36	38	21.5
Standardabweichung	13.321	10.394	12.438	15.078	11.29	9.558
Stichprobenvarianz	177.44	108.028	154.694	227.357	127.5	91.357
Kurtosis	-1.422	-0.0213	0.504	0.049	2.159	-1.882
Schiefe	0.631	-0.882	0.290	0.342	0.454	-0.038
Wertebereich	35	31	40	48	42	24
Minimum	9	9	15	14	17	9
Maximum	44	40	55	62	59	33
Summe	205	256	286	286	327	174
Anzahl	9	9	9	8	9	8

B.) Stall 1 3 $\alpha$ ,11 $\alpha$ -A	- Welle	+ CA-Welle	- Welle	+ CA-Welle	- Welle	+ CA-Welle
Mittelwert	265.25	282.78	314	34.125	321	231.33
Standardfehler	17.149	23.899	29.193	26.966	24.001	17.700
Median	273.5	290	306	332.5	321	208
Standardabweichung	48.506	71.699	82.569	76.271	72.002	53.101
Stichprobenvarianz	2352.786	5140.694	6817.714	5817.268	5184.25	2819.75
Kurtosis	0.669	1.128	-0.170	-0.72	0.795	-0.328
Schiefe	-1.043	0.492	0.645	0.244	0.395	0.788
Wertebereich	138	236	248	216	249	156
Minimum	171	188	214	226	209	174
Maximum	309	424	462	442	458	330
Summe	2122	2545	2512	2513	2889	2082
Anzahl	8	9	8	8	9	9

\* Für die Zusammenstellung dieser Tabelle wurden im Verlauf die Werte einiger Kühe exkludiert, deren Standort sich im Verlauf der Studie geändert wurde, die getötet wurden, oder methodische bzw. unerklärliche Ausreisser darstellten. Es ist gut erkennbar, dass die gemessenen Werte insgesamt relativ großen Streuungen unterworfen waren, eine Tatsache, die sich durch die zuvor diskutierten methodischen Schwachpunkte erklären lässt.

A: 11,17-DOA assay; B: 3 $\alpha$ ,11 $\alpha$ -A assay



**Tabelle 22: Einige statistische Grundwerte für die Messergebnisse der Corticosteroide in Stall 2. \***

A.) Stall 2 11,17-DOA	- Welle	+ CA-Welle	- Welle	+ CA-Welle	- Welle	+ CG-Welle
Mittelwert	16.75	24.333	15.917	18.083	24.333	28.636
Standardfehler	1.962	2.020	2.359	2.624	3.438	4.362
Median	16.5	23.5	17	19.5	18	24
Standardabweichung	6.797	6.998	8.174	9.090	11.911	14.466
Stichprobenvarianz	46.205	48.969	66.811	82.629	141.879	209.254
Kurtosis	0.036	0.673	0.577	-1.123	-0.901	-0.918
Schiefe	0.373	0.5841269	0.473	-0.127	0.877	0.216
Wertebereich	24	25	30	29	31	46
Minimum	5	14	3	4	14	6
Maximum	29	39	33	33	45	52
Summe	201	292	191	217	292	315
Anzahl	12	12	12	12	12	11

B.) Stall 2 3 $\alpha$ ,11oxo-A	- Welle	+ CA-Welle	- Welle	+ CA-Welle	- Welle	+ CG-Welle
Mittelwert	228.833	286.417	187	235.5	257	293.636
Standardfehler	17.583	23.498	24.268	25.785	17.450	28.551
Median	221.5	273.5	180	266.5	247	281
Standardabweichung	60.909	81.401	84.067	89.323	60.448	94.692
Stichprobenvarianz	3709.969	6626.083	7067.273	7978.636	3654	8966.655
Kurtosis	3.309	0.506	1.486	-0.569	2.447	3.575
Schiefe	1.464	0.518	0.392	-0.478	1.048	1.636
Wertebereich	238	300	337	287	237	336
Minimum	145	151	30	88	166	195
Maximum	383	451	367	375	403	531
Summe	2746	3437	2244	2826	3084	3230
Anzahl	12	12	12	12	12	11

\* Für die Zusammenstellung dieser Tabelle wurden im Verlauf die Werte einiger Kühe exkludiert, deren Standort sich im Verlauf der Studie geändert wurde, die getötet wurden, oder methodische bzw. unerklärbare Ausreisser darstellten. Es ist gut erkennbar, dass die gemessenen Werte insgesamt relativ großen Streuungen unterworfen waren, eine Tatsache, die sich durch die zuvor diskutierten methodischen Schwachpunkte erklären lässt.

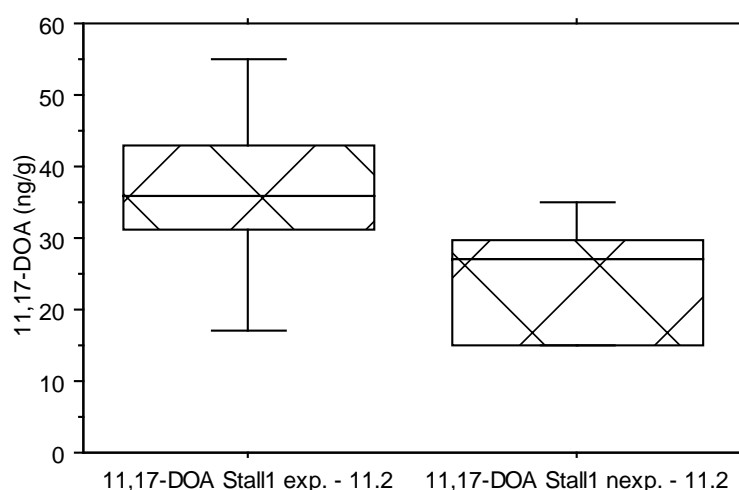
A: 11,17-DOA assay; B: 3 $\alpha$ ,11oxo-A assay

#### 5.3.1.1. Ergebnisse für 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan von Stall 1

In Stall 1 zeigte sich am 11.2.09 (also nach der ersten Versuchsperiode) ein tendenzieller Unterschied dazu, dass die nicht-exponierten Kühe ohne Welle einen tieferen Stresslevel zu haben scheinen als die exponierten Kühe ohne Welle. Dieses Ergebnis würde die mit anderen Parametern in dieser Studie gefundenen Ergebnisse bestätigen (Tabelle 23, Abbildung 26).

**Tabelle 23: Wilcoxon Rangsummen-Test für 11,17-DOA Stall 1 exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert ohne Geowave vom 11.2.09.**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-1.483
P-Value	.1380
Tied Z-Value	-1.483
Tied P-Value	.1380

**Abbildung 26: Box Plot 11,17-DOA Stall1 exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert ohne Geowave vom 11.2.09.**

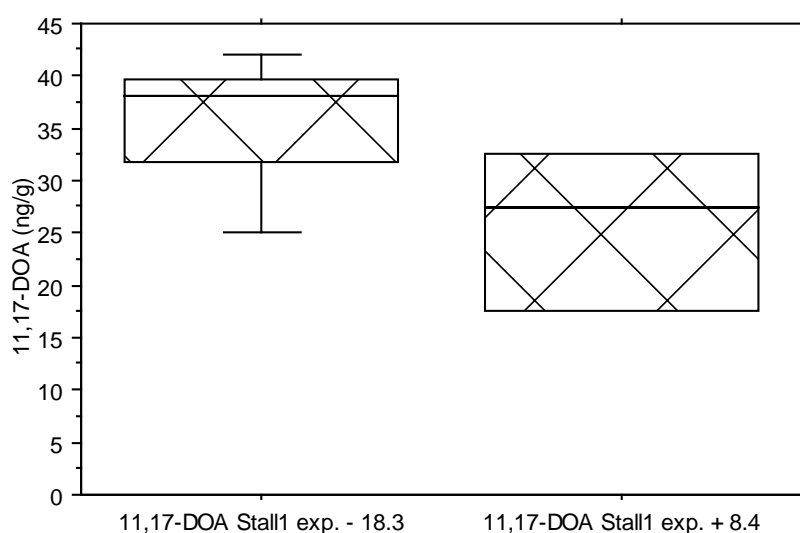
Es zeigte sich eine höhere Konzentration des Corticosteroid-Abbauproduktes 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan, was für einen höheren Stresslevel der Kühe auf Störzonen spricht.

In Stall 1 sanken bei den exponierten Kühen in der Zeit vom 18.3 zum 8.4 (also in der dritten Versuchsperiode) nach drei Wochen mit der CA-Aluminiumwelle die Konzentrationwerte von 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan tendenziell ab (Tabelle 24, Abbildung 27). Vergleicht man diese Ergebnisse mit der Abbildung 26, erkennt man, dass ungefähr die gleichen Konzentrationen erreicht wurden, die bei nicht-exponierten Tieren im gleichen Stall in der Periode ohne Geowave schon vorher vorhanden waren. Man kann dies als Indiz dafür ansehen, dass die Geowave also die 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan-Konzentration in den Faeces „normalisiert“ haben könnte und damit vor geopathischem Stress schützen kann. Anzumerken ist jedoch, dass dieses Resultat erst in der 3. Versuchsperiode erzielt wurde.

**Tabelle 24: Wilcoxon Rangsummen-Test für 11,17-DOA Stall 1 exponiert ohne Geowave vs. exponiert mit Geowave vom 18.3. auf den 8.4.09.**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-1.826
P-Value	.0679
Tied Z-Value	-1.826
Tied P-Value	.0679

One case was omitted due to missing values.

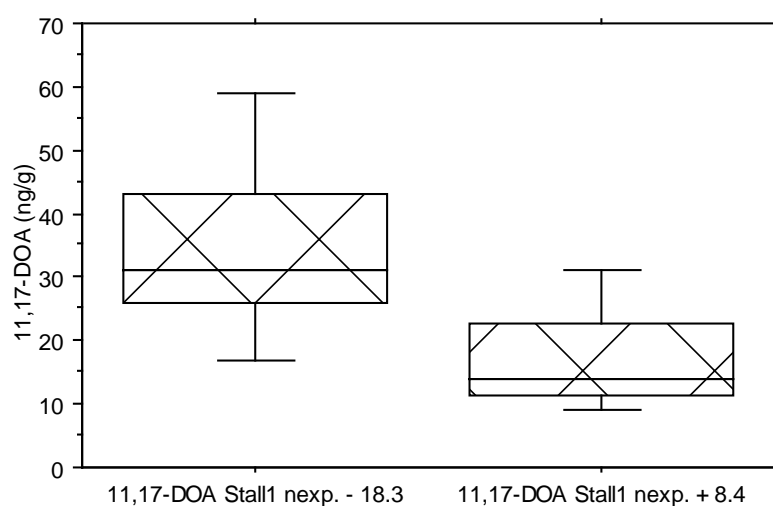
**Abbildung 27: Box Plot 11,17-DOA Stall 1 exponiert ohne Geowave vs. exponiert mit Geowave vom 18.3. auf den 8.4.09 (3. Versuchsperiode).**

Im Zeitraum mit der Geowave zeigte sich hier ein Trend hin zu niedrigeren Konzentration des Corticosteroid-Abbauproduktes 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan und damit zu niedrigeren Stresslevels.

Auch die nicht-exponierten Kühe in Stall1 zeigten Veränderungen, und zwar ebenfalls in der dritten Versuchsperiode: Die Nicht-Exponierten mit Geowave zeigten am 8.4.09 signifikant ( $p=0.0431$ ) niedrigere Konzentrationen von 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan als noch drei Wochen davor ohne Welle am 18.3. (Tabelle 25, Abbildung 28). Es zeigte sich anhand der Messung von 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan in den Faeces nach 3 Wochen Geowave ein signifikant niedrigerer Stresslevel als der, der in der Vorperiode ohne Geowave gemessen wurde. Dieses Resultat ergab sich erst in der 3. Versuchsperiode; seine Aussagekraft ist daher fraglich.

**Tabelle 25: Wilcoxon Rangsummen-Test für 11,17-DOA Stall 1 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit Geowave vom 18.3. auf den 8.4.2009 (3. Versuchsperiode).**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-2.023
P-Value	.0431
Tied Z-Value	-2.023
Tied P-Value	.0431

**Abbildung 28: Box Plot 11,17-DOA Stall1 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit Geowave vom 18.3. auf den 8.4.09.**

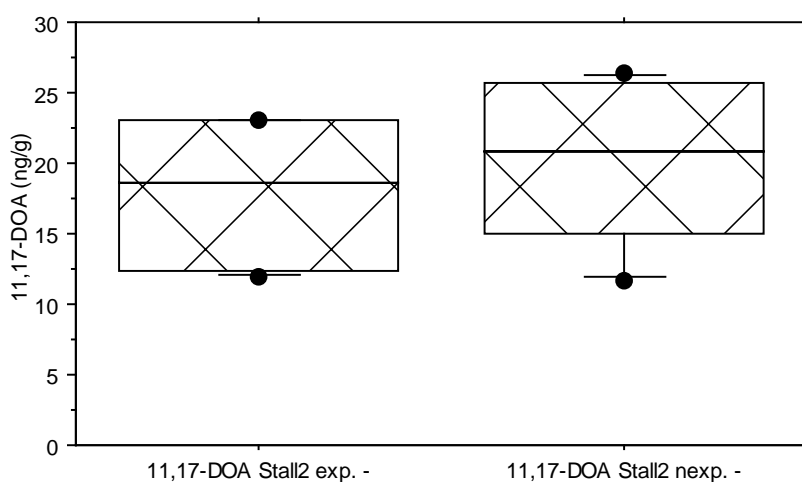
### 5.3.1.2 Ergebnisse für 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan in Stall 2

In Stall 2 zeigte sich insgesamt gesehen eine Tendenz dazu, dass die nicht-exponierten Kühe den Marker 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan betreffend leicht höheren Konzentrationen aufwiesen als die exponierten Kühe. Die Messwerte liegen jedoch insgesamt auf einem recht niedrigen Level im „Normalbereich“ und dürfen daher für diesen Marker nicht als Stress interpretiert werden. Die folgenden Berechnungen wurden durchgeführt, indem die Daten „ohne Geowave“ und die Daten „mit Geowave“ von allen Messzeitpunkten gepoolt wurden. Da es sich auch dabei um einen Kompromiss handelt, der jedoch durchgeführt wurde, um möglicherweise zusätzliche Aussagen machen zu können, sind die folgenden Ergebnisse nur unter diesem Vorbehalt zu sehen (Tabelle 26, Abbildung 29). Obwohl hier bei den nicht geopathisch belasteten Kühen leicht höhere Konzentrationen von 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan im

Faeces vorzuliegen scheinen, muss man doch die sehr hohe Streuung und die Verteilung der Werte insgesamt berücksichtigen. Ausserdem muss bei diesem Stall die Tatsache beachtet werden, dass im gesamten Stall niederfrequenter Elektrosmog vorhanden war, dessen genaue Verteilung aus Kostengründen jedoch nicht ermittelt worden war. Insgesamt liegen die in diesem Diagramm dargestellten Konzentrationen jedoch im physiologischen Normalbereich und sind als relativ niedrig anzusehen.

**Tabelle 26: Wilcoxon Rangsummen-Test für 11,17-DOA Stall 2 exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert ohne Geowave.**

# 0 Differences	0
# Ties	1
Z-Value	-1.363
P-Value	.1730
Tied Z-Value	-1.367
Tied P-Value	.1718



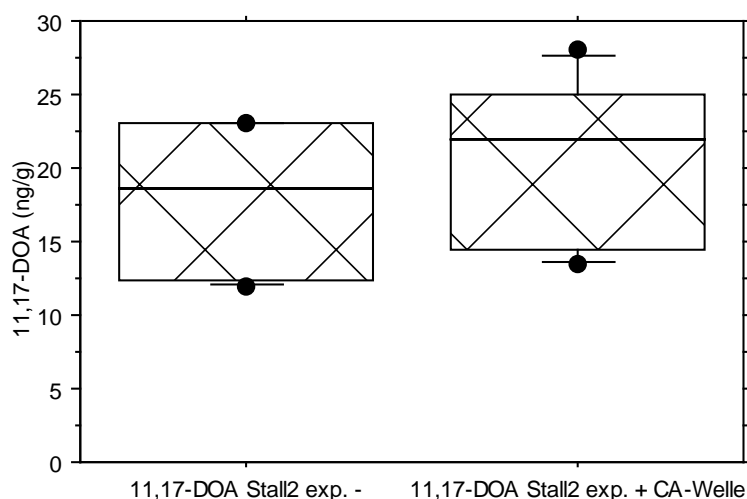
**Abbildung 29: Box Plot 11,17-DOA Stall 2 exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert ohne Geowave.**

Nachdem die CA-Aluminiumlegierungs-Geowave-Welle aufgehängt wurde, entwickelte sich eigenartigerweise im Stall 2 eine leichte Tendenz in der Richtung, dass die Exponierten mit Aluminium-Geowave höhere 11,17-DOA Werte aufwiesen als sie dieselben Kühe noch ohne Geowave hatten. Bei Vorhandensein von zusätzlichem Elektrosmog schien dieser Marker also anders zu reagieren, als erwartet wurde. Jedoch auch dies ist nur eine vage Vermutung, denn die Streuung der Konzentrationen ist, wie auch schon in der vorherigen Abbildung, enorm

hoch, und die Steigerung vom Niveau her wahrscheinlich physiologisch völlig irrelevant. Denn auch im nun folgenden Diagramm, das die eben beschriebene Beobachtung verdeutlichen soll, liegen nämlich alle gemessenen Konzentrationen im physiologischen Normalbereich und sind als relativ niedrig anzusehen (Tabelle 27, Abbildung 30). Die hier anscheinend tendenziell auftretende leichte Erhöhung der Konzentration von 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan in den Faeces erscheint physiologisch irrelevant, da die Werte insgesamt im Normbereich liegen und eine sehr hohe Streuung vorliegt.

**Tabelle 27: Wilcoxon Rangsummen -Test für 11,17-DOA Stall 2 exponiert ohne CA-Aluminium-Geowave vs. exponiert mit CA-Aluminium-Geowave (gepoolte Daten aus allen Entnahmezeitpunkten).**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-1.363
P-Value	.1730
Tied Z-Value	-1.363
Tied P-Value	.1730



**Abbildung 30: Box Plot 11,17-DOA Stall 2 exponiert ohne CA-Aluminium-Geowave vs. exponiert mit CA-Aluminium-Geowave.**

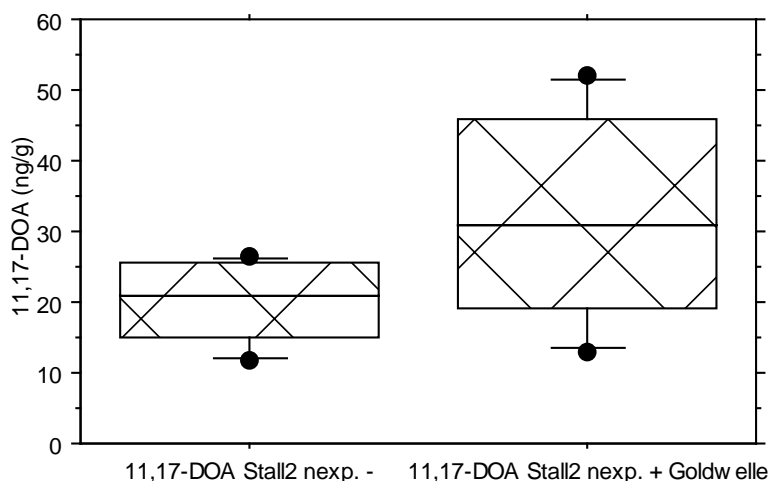
Hier handelt es sich um gepoolte Daten aus allen Entnahmezeitpunkten.

Bei Vorhandensein der Goldwelle zeigt sich ein tendenzieller Unterschied, welcher sehr ausgeprägt und in die Richtung weist, dass die nicht-exponierten Kühe mit der Goldwelle weitaus höhere Stresswerte den Marker 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan im Faeces betreffend

zeigten als ohne Goldwelle. Die folgende Berechnung entstand wiederum durch Poolen der jeweiligen Daten aller Messzeitpunkte (Tabelle 28, Abbildung 31). Der hier sichtbare Trend ( $p < 0.09$ ) geht in Richtung eines Anstiegs der Konzentration von 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan im Faeces bei Anwesenheit der Goldwelle im Vergleich zur davorliegenden Periode ohne Geowave. Die Goldwelle zeigte also bei diesem Marker eher stressende Wirkungen.

**Tabelle 28: Wilcoxon Rangsummen-Test für 11,17-DOA Stall 2 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit Goldwelle (gepoolte Daten aller Messzeitpunkte).**

# 0 Differences	0
# Ties	1
Z-Value	-1.677
P-Value	.0935
Tied Z-Value	-1.682
Tied P-Value	.0926



**Abbildung 31: Box Plot 11,17-DOA Stall 2 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit Goldwelle.**

Hier wurden lediglich die gepoolten Daten aller Messzeitpunkte; die Goldwelle wurde NUR in der 3. Versuchsperiode verwendet.

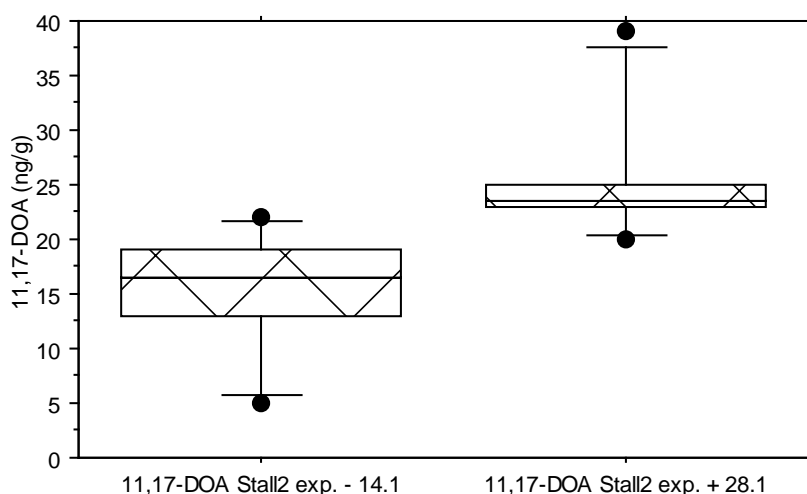
Analysiert man die zeitlichen Verläufe in den einzelnen Versuchsperioden nach „Exponiert“ und „Nicht Exponiert“, wird deutlich, dass in diesem zusätzlich mit Elektrosmog belasteten Stall beide Wellentypen den die Konzentration von 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan im Faeces eher erhöht als erniedrigt hatten. Möglicherweise hingen die beiden Geowaves an einer Stelle, wo sie eine Art Aufschaukelungseffekt verursachten. Möglich wäre aber auch, dass die in diesem

Stall „dauergestressten Tiere“ sich bezüglich dieses Markers grundsätzlich anders verhielten als völlig gesunde Kühe. Mit diesen ELISA-Tests wurden bereits ähnliche Feststellungen bei chronisch kranken Kühen beobachtet. Man hat keine Erklärung dafür gefunden, warum sich gerade die Cortisol-Metaboliten in den Faeces in solchen Fällen „anders als erwartet“ verhalten (persönliche Mitteilung R. Palme).

Die exponierten Tiere zeigten vom 14.1. auf den 28.1. mit der Aluwelle (also in der 1. Versuchsperiode, nach 2 Wochen Geowave) einen signifikanten Anstieg ( $p=0.0277$ ) der Konzentration von 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan im Faeces (Tabelle 29, Abbildung 32).

**Tabelle 29: Wilcoxon Rangsummen-Test für 11,17-DOA Stall 2 exponiert ohne Geowave vs. exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vom 14.1. bis 28.1.09 (erste Versuchsperiode, zwei Wochen Geowave).**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-2.201
P-Value	.0277
Tied Z-Value	-2.201
Tied P-Value	.0277



**Abbildung 32: Box Plot 11,17-DOA Stall 2 exponiert ohne Geowave vs. exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vom 14.1. bis 28.1.2009 (2 Wochen Geowave).**

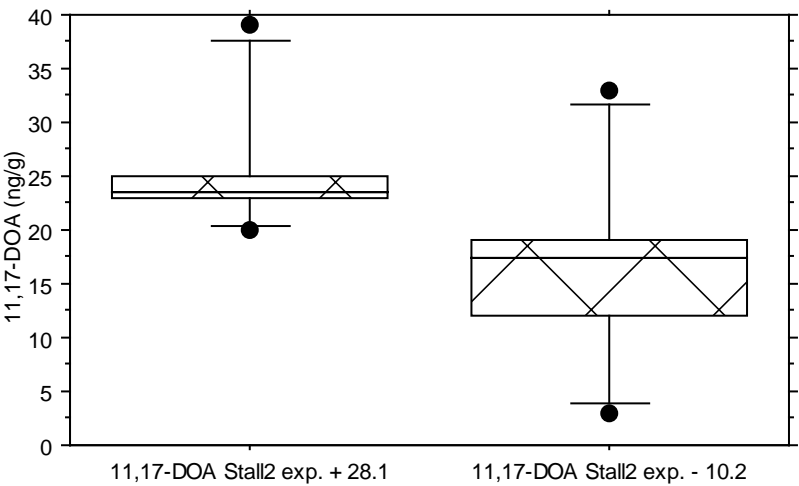


Der hier sichtbare Anstieg der Konzentration von 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan in den Faeces kann verschiedene Ursachen haben. Einerseits handelt es sich um die erste Versuchsperiode, also um einen Zeitraum, in dem die Kühe durch die wiederholten Probenentnahmen gestresst waren. Andererseits war in diesem Stall zusätzlich zum geopathischen Stress auch noch niederfrequenter Elektrosmog vorhanden. Aus Erfahrungen beim Menschen weiss man, dass wenn die Welle an einer falschen Stelle hängt, sie in Ausnahmefällen zu einer Art Aufschaukelungseffekt führt, was den Stresslevel erhöht (mündl. Mitteilung G. Hacker). Dies könnte hier als eine der Ursachen für den (leichten) Anstieg der Konzentration dieses Markers angesehen werden. Ebenso reagiert dieser Marker nach Mitteilungen von R. Palme und E. Möstl aus bisher ungeklärten Gründen bei dauergestressten oder chronisch kranken Tieren oftmals anders als erwartet.

Vom 28.1. auf den 10.2.2009, also nach Ablauf der 1. Versuchsperiode und dem 1. Teil der 2. Versuchsperiode, zeigte sich im Stall 2 dann nur noch ein tendenzieller Unterschied: Mit der Welle waren bei den exponierten Tieren leicht höhere Konzentrationen von 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan im Faeces feststellbar als ohne (Tabelle 30, Abbildung 33).

**Tabelle 30: Wilcoxon Rangsummen-Test für 11,17-DOA Stall 2 exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vs. exponiert ohne Geowave vom 28.1. bis 10.2.2009.**

# 0 Differences	0
# Ties	1
Z-Value	-1.572
P-Value	.1159
Tied Z-Value	-1.577
Tied P-Value	.1148



**Abbildung 33: Box Plot 11,17-DOA Stall 2 exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vs. exponiert ohne Geowave vom 28.1. bis 10.2.2009.**

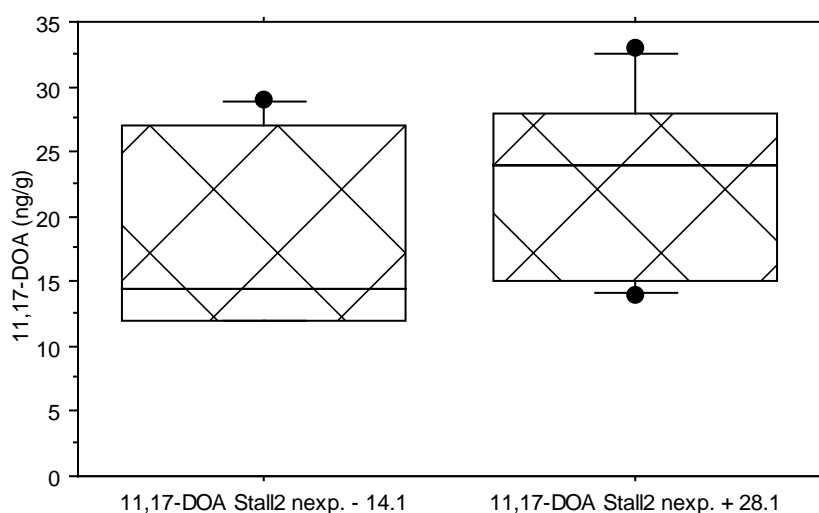
Es zeigt sich eine leichte Tendenz in Richtung eines Abfalls, wenn die Welle wieder weggenommen wurde.

Die nicht-exponierten Kühe in Stall 2 zeigen im zeitlichen Verlauf aller Versuchsperioden ein ständiges Auf und Ab der Konzentrationen. Die folgenden Tabellen und Diagramme dokumentieren die im Verlauf der Experimente gefundenen Veränderungen.

Am Anfang, in der 1. Versuchsperiode, zeigte sich ein tendenzieller Unterschied in der Richtung, dass die Nicht-Exponierten vom 14.1., wiederum bei hoher Streuung der Messwerte, leicht niedrigere Konzentrationen von 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan im Faeces aufwiesen als am 28.1. mit der Welle (Tabelle 31, Abbildung 34).

**Tabelle 31: Wilcoxon Rangsummen-Test für 11,17-DOA Stall 2 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vom 14.1. bis 28.1.09.**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-1.363
P-Value	.1730
Tied Z-Value	-1.363
Tied P-Value	.1730



**Abbildung 34: Box Plot 11,17-DOA Stall 2 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vom 14.1. bis 28.1.09:**

Nur ein leichter Trend zu einem leichten Anstieg der Konzentration von 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan im Faeces ist zu erkennen; die Veränderung, die nur als Trend auftritt, dürfte als physiologisch kaum relevant einzustufen sein.

Ein signifikanter Unterschied ( $p=0.0277$ ) zeigte sich anschliessend vom 28.1. auf den 10.2.2009. Auch dort wiesen die Nicht-Exponierten mit Welle eine höhere Konzentration von 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan in den Faeces auf als dieselben Tiere ohne Welle (Tabelle 32, Abbildung 35).

**Tabelle 32: Wilcoxon Rangsummen-Test für 11,17-DOA Stall 2 nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vs. nicht-exponiert ohne Geowave vom 28.1. bis 10.2.09.**

# 0 Differences	0
# Ties	1
Z-Value	-2.201
P-Value	.0277
Tied Z-Value	-2.207
Tied P-Value	.0273

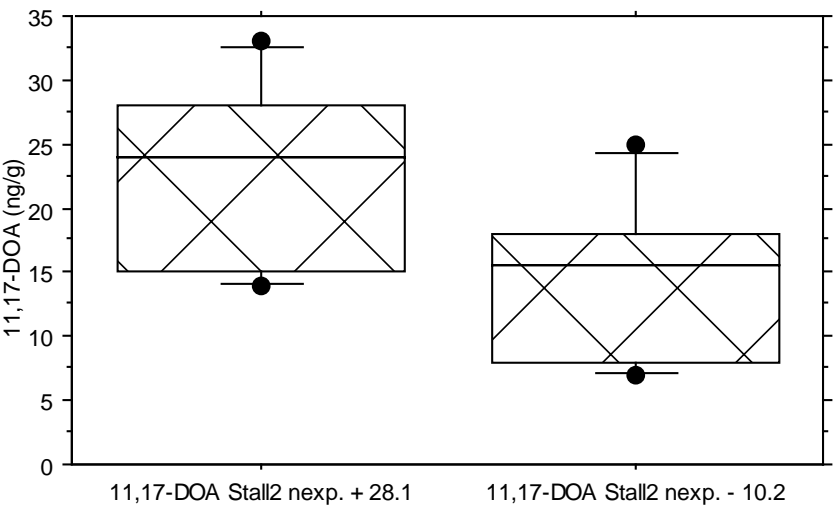


Abbildung 35: Box Plot 11,17-DOA Stall 2 nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vs. nicht-exponiert ohne Geowave vom 28.1. bis 10.2.09.

Auch die nächsten beiden Male kam es in Stall 2 zu einer signifikanten ( $p=0.0431$ ; Tabelle 33, Abbildung 36) bzw. zu einem tendenziellen Veränderung (Tabelle 34, Abbildung 37). Zuerst zeigten die Nicht-Exponierten mit Aluwelle höhere Konzentration von 5β-11,17-Dioxoandrostan in den Faeces als dieselben Kühe ohne Welle. In den darauf folgenden drei Wochen zeigten die Werte der Nicht-Exponierten jedoch eher eine gegensätzliche Tendenz, nämlich dass sie ohne Welle höhere 11,17-DOA-Konzentrationen aufwiesen als mit der Aluwelle. In Abbildung 37 scheint also ein leichter Trend in der Richtung vorzuliegen, dass nach Abnehmen der Aluwelle die Werte anstiegen, also möglicherweise eine Stressreaktion auftrat. Die zuvor mit der Aluwelle im Normalbereich liegenden Konzentrationen stiegen auf mit Stress assoziierbare Werte an.

Tabelle 33: Wilcoxon Rangsummen-Test für 11,17-DOA Stall 2 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vom 10.2 bis 3.3.09 (zweite Versuchsperiode).

# 0 Differences	1
# Ties	1
Z-Value	-2.023
P-Value	.0431
Tied Z-Value	-2.032
Tied P-Value	.0422

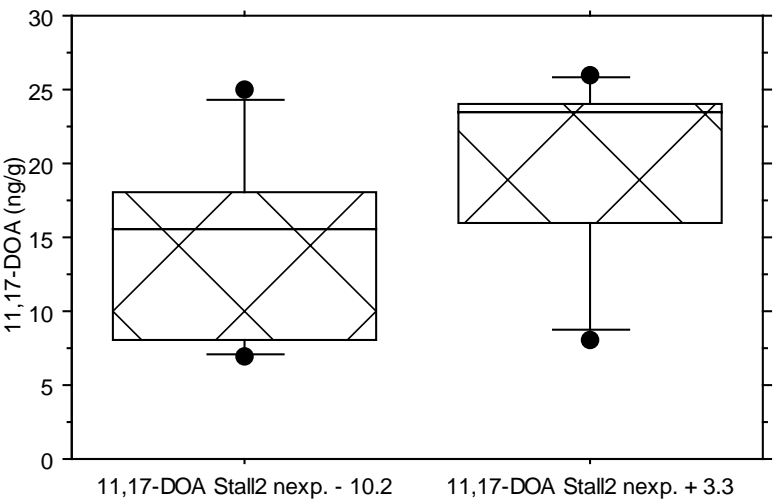


Abbildung 36: Box Plot 11,17-DOA Stall 2 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vom 10.2. bis 3.3.2009 (zweite Versuchsperiode).

Tabelle 34: Wilcoxon Rangsummen-Test für 11,17-DOA Stall 2 nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vs. nicht-exponiert ohne Geowave vom 3.3. bis 17.3.09.

# 0 Differences	0
# Ties	1
Z-Value	-1.468
P-Value	.1422
Tied Z-Value	-1.472
Tied P-Value	.1411

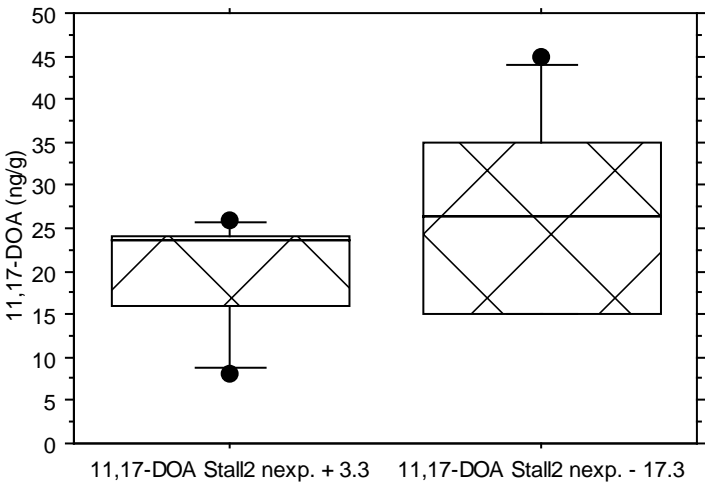


Abbildung 37: Box Plot 11,17-DOA Stall 2 nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vs. nicht-exponiert ohne Geowave vom 3.3. bis 17.3.09.

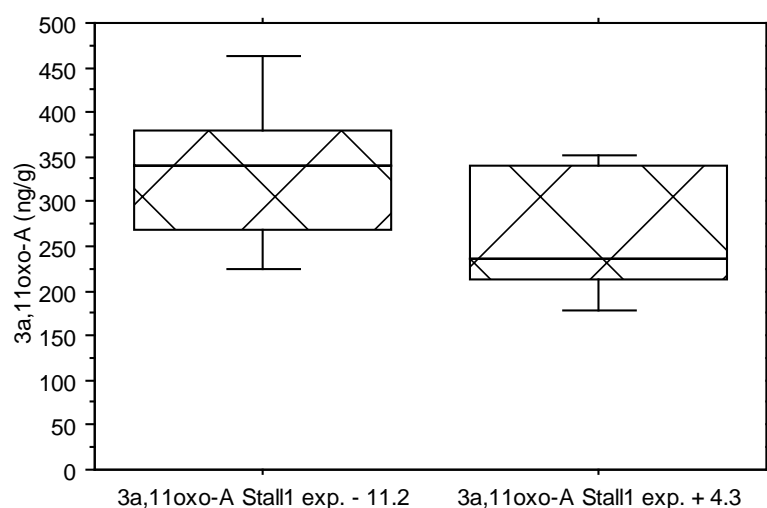
### 5.3.2 Nachweis von $5\beta$ - $3\alpha$ -hydroxy-11-Oxosteroid

Der immunenzymatische Nachweis von  $5\beta$ - $3\alpha$ -hydroxy-11-Oxosteroid im Faeces ist seit 2002 in Gebrauch und etabliert (42). Es gelten die gleichen wie bereits im vorigen Abschnitt angeführten Vorbehalte und Deutungsschwierigkeiten. Wie beim anderen Assay, bringt auch hier die Lagerungsdauer und -temperatur der Proben bis zur Auswertung zusätzliche Verfälschungen mit sich.

Auch hier mussten in Stall 1 die zwei oben genannten Ausreisser-Werte (vgl. Abschnitt 5.3.1 auf S.53) aufgrund deren extremer Erhöhung eliminiert werden. In Stall 1 zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Stresswerten der exponierten Kühe ohne Welle vom 11.2 und denselben Kühen nach drei Wochen mit der Welle am 4.3, also in der 2. Versuchsperiode: Hier sanken die Werte sinken im Verlauf dieser drei Wochen signifikant ( $p=0.0431$ ) ab (Tabelle 35, Abbildung 38).

**Tabelle 35: Wilcoxon Rangsummen-Test für  $3\alpha,11\text{oxo-A}$  Stall 1 exponiert ohne Geowave vs. exponiert mit Geowave vom 11.2. bis 4.3.09 (zweite Versuchsperiode).**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-2.023
P-Value	.0431
Tied Z-Value	-2.023
Tied P-Value	.0431



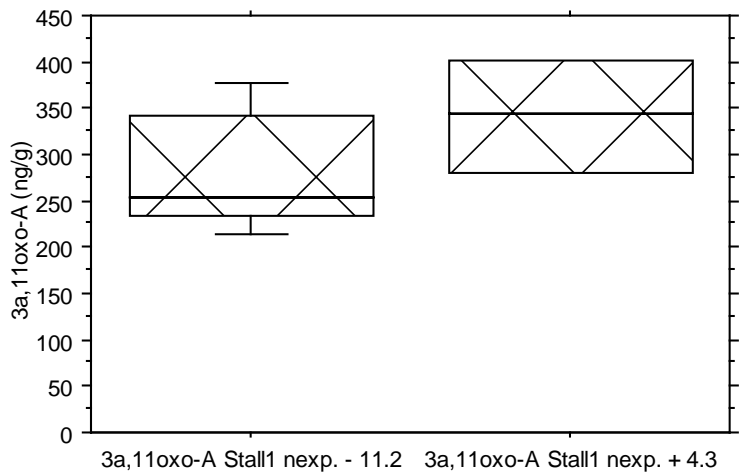
**Abbildung 38: Box Plot 3 $\alpha$ ,11oxo-A Stall 1 exponiert ohne Geowave vs. exponiert mit Geowave-Welle vom 11.2. auf den 4.3.09.**

Bei den nicht-exponierten Kühen in Stall 1 zeigte sich zuerst eine Tendenz zu mehr Stress mit der Welle. In der zweiten Versuchsperiode, vom 11.2. auf den 4.3.2009, stieg die Konzentration von 5 $\beta$ -3 $\alpha$ -hydroxy-11-Oxosteroid in den Faeces tendenziell an (Tabelle 36, Abbildung 39).

**Tabelle 36: Wilcoxon Rangsummen-Test für 3 $\alpha$ ,11oxo -A Stall 1 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit Geowave-Welle vom 11.2. auf den 4.3.2009.**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-1.461
P-Value	.1441
Tied Z-Value	-1.461
Tied P-Value	.1441

One case was omitted due to missing values.



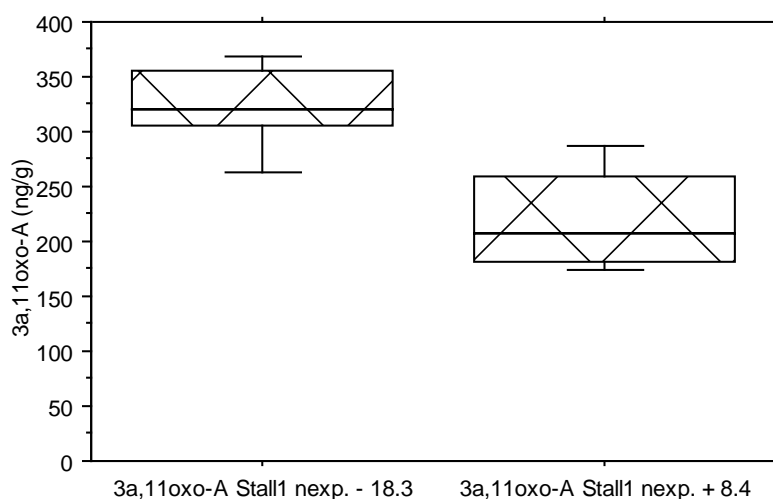
**Abbildung 39: Box Plot 3α,11oxo-A Stall 1 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit Geowave vom 11.2. bis 4.3.09 (2. Versuchsperiode).**  
Die Konzentration von 5β-3α-hydroxy-11-Oxosteroid im Faeces erhöhten sich leicht.

Nach dieser kurzen anfänglichen Erhöhung in Versuchsperiode 2 sanken die Stresswerte, vom 18.3. auf den 8.4. wieder signifikant (p=0.0431) ab (Tabelle 37, Abbildung 40). In der 3. Versuchsperiode scheint das „Auf/Ab-Einpendeln“ beendet zu sein, es kommt zu den bei anderen Parametern schon davor beobachteten erwünschten Senkung der Konzentration von 5β-3α-hydroxy-11-Oxosteroid im Faeces auf normal auffassbare Werte.

**Tabelle 37: Wilcoxon Rangsummen-Test für 3α,11oxo -A Stall 1 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit Geowave-Welle vom 18.3. bis 8.4.09 (dritte Versuchsperiode).**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-2.023
P-Value	.0431
Tied Z-Value	-2.023
Tied P-Value	.0431





**Abbildung 40: Box Plot 3a,11oxo-A Stall 1 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit Geowave-Welle vom 18.3. bis 8.4.09.**

In Stall 2 zeigen sich wiederum ähnliche, nur schwer erklärbare Veränderungen wie beim anderen Marker für Cortisolmetaboliten im Stuhl. Vor allem bei den nicht-exponierten Kühen fallen bei Poolung der relevanten Daten aller Entnahmezeitpunkte einige Unterschiede auf. So stiegen die Konzentrationen von 5 $\beta$ -3 $\alpha$ -hydroxy-11-Oxosteroid im Faeces mit der Aluwelle tendenziell leicht an (Tabelle 38, Abbildung 41), mit der Goldwelle sogar signifikant ( $p=0.0277$ ) (Tabelle 39, Abbildung 42). Abbildung 41 zeigt die Tendenz zu einem leichten Anstieg, wobei die Streuung insbesondere der mit Aluwelle gemessenen Parameter enorm hoch ist. In Abbildung 42 kam es zu einem signifikanten leichten Anstieg der Konzentration von 5 $\beta$ -3 $\alpha$ -hydroxy-11-Oxosteroid im Faeces – allerdings waren in diesem Stall, wie man sieht, generell eher niedrige Konzentrationen von 5 $\beta$ -3 $\alpha$ -hydroxy-11-Oxosteroid im Kot feststellbar, obwohl hier deutlich mehr äußere Stressoren vorhanden sind. Auch aus diesem Grund ist dieser Marker unter Bedachtnahme auf die speziellen Bedingungen in Stall 2 mit äußerster Vorsicht zu bewerten und erscheint hier daher nach derzeitigem Erfahrungs- und Wissensstand als eher nutzlos.

Tabelle 38: Wilcoxon Rangsummen-Test für 3a,11oxo -A Stall 2 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave (gepoolte Daten aller Entnahmezeitpunkte).

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-1.572
P-Value	.1159
Tied Z-Value	-1.572
Tied P-Value	.1159

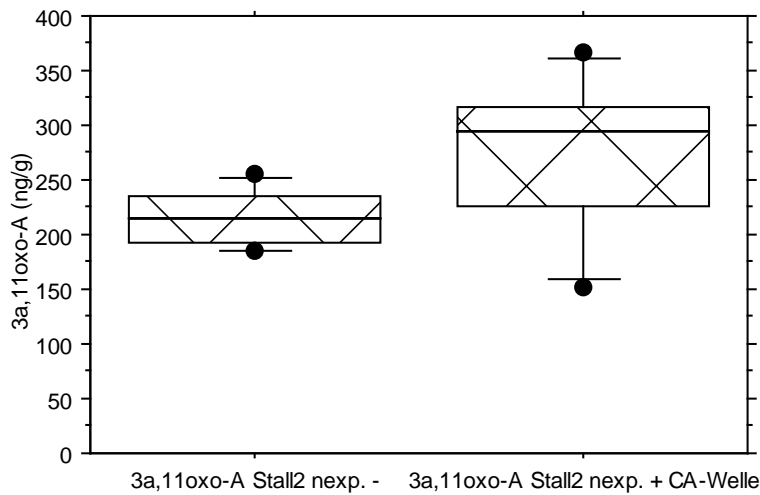
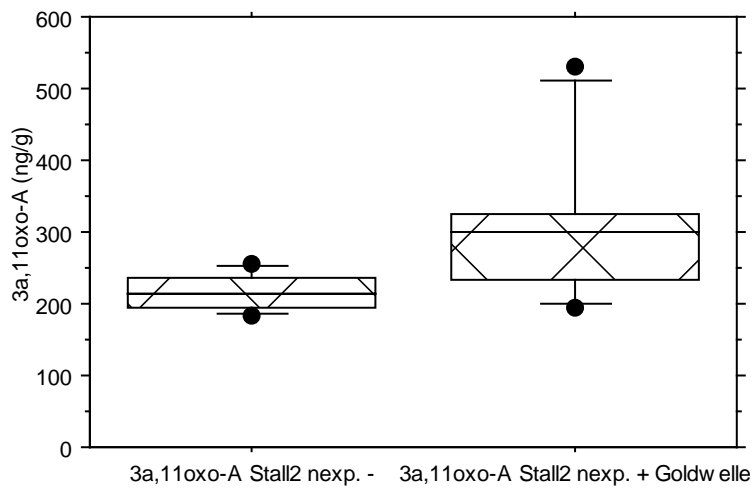


Abbildung 41: Box Plot 3a,11oxo-A Stall 2 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave.  
Hier sind lediglich gepoolte Daten aller Entnahmezeitpunkte dargestellt.

Tabelle 39: Wilcoxon Rangsummen-Test für 3a,11oxo -A Stall 2 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit Goldwelle (gepoolte Daten aller Entnahmezeitpunkte).

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-2.201
P-Value	.0277
Tied Z-Value	-2.201
Tied P-Value	.0277



**Abbildung 42: Box Plot 3a,11oxo-A Stall 2 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit Goldwelle.**

Hier sind lediglich gepoolte Daten aller Entnahmezeitpunkte dargestellt.

Bei der Analyse der einzelnen „Vorher/Nachher“-Zeitabschnitte zeigt sich nach der ersten Versuchsperiode ein signifikanter Unterschied ( $p=0.0464$ ) zwischen dem 28.1. und dem 10.2. in der Richtung, dass sowohl die nicht-exponierten Kühe (Tabelle 40, Abbildung 43) als auch die Exponierten (Tabelle 41, Abbildung 44) mit der Aluwelle signifikant höhere Konzentrationen von 5 $\beta$ -3 $\alpha$ -hydroxy-11-Oxosteroid im Faeces aufgewiesen hatten. In Abbildung 43 war ein signifikanter Abfall der Konzentration von 5 $\beta$ -3 $\alpha$ -hydroxy-11-Oxosteroid in den Faeces nach der Initialperiode von 2 Wochen Aluwelle feststellbar, als die Welle nicht mehr aufgehängt war. Die Bandbreite (Range) der Werte war dabei extrem hoch. Auch in Abbildung 44 kam es zu einem Abfall der Konzentrationen von 5 $\beta$ -3 $\alpha$ -hydroxy-11-Oxosteroid in den Faeces, nachdem die Welle nach der Initialperiode von 2 Wochen wieder abgenommen wurde.

**Tabelle 40: Wilcoxon Rangsummen-Test für 3a,11oxo-A Stall 2 exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vs. exponiert ohne Geowave vom 28.1. bis 10.2.09 (Ende der ersten Versuchsperiode).**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-1.992
P-Value	.0464
Tied Z-Value	-1.992
Tied P-Value	.0464

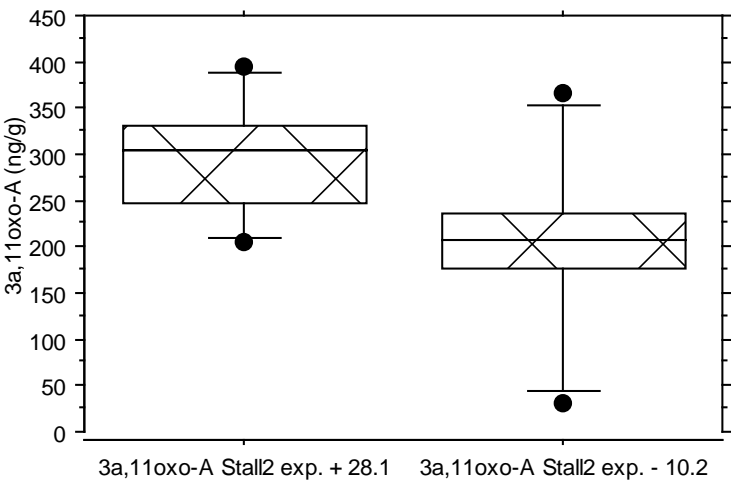


Abbildung 43: Box Plot 3a,11oxo-A Stall 2 exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vs. exponiert ohne Geowave vom 28.1. bis 10.2.09.

Tabelle 41: Wilcoxon Rangsummen-Test für 3a,11oxo -A Stall 2 nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vs. nicht-exponiert ohne Geowave vom 28.1. bis 10.2.09.

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-1.992
P-Value	.0464
Tied Z-Value	-1.992
Tied P-Value	.0464

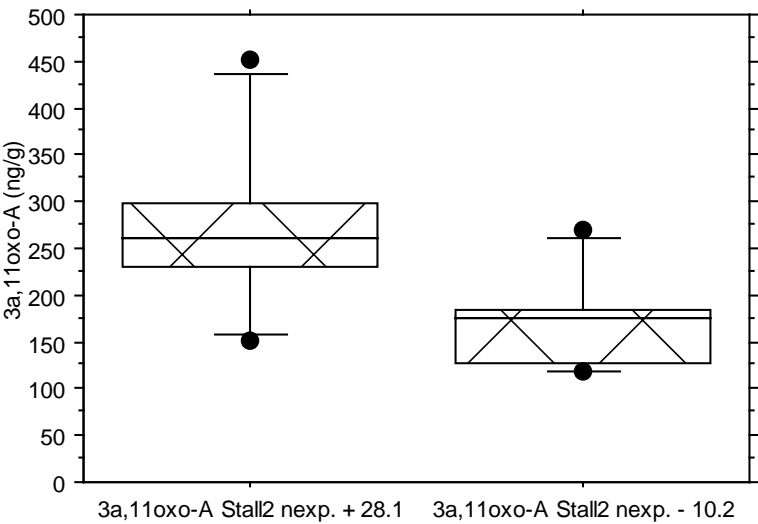
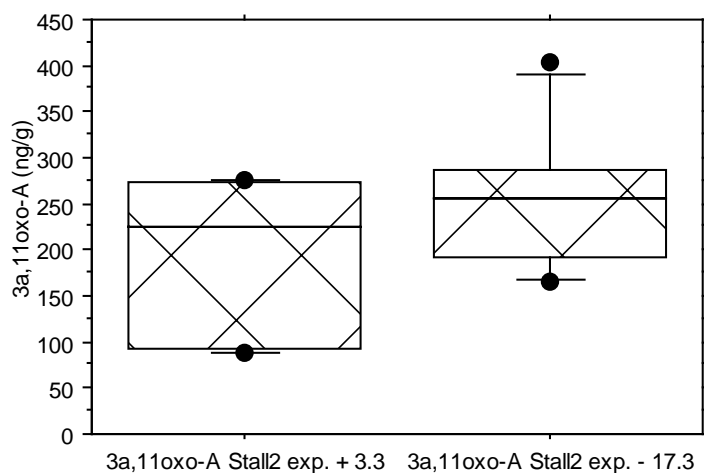


Abbildung 44: Box Plot 3a,11oxo-A Stall 2 nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vs. nicht-exponiert ohne Geowave vom 28.1. bis 10.2.09.

Bei den exponierten Kühen kam es jedoch später, nach der 2. Versuchsperiode, vom 3.3. auf den 17.3. wieder zu einer tendenziellen Absenkung der  $3\alpha,11\text{oxo-A}$  Werte: Nach Abnahme der Welle stieg die Konzentration von  $5\beta\text{-}3\alpha\text{-hydroxy-}11\text{-Oxosteroid}$  im Faeces wieder an (Tabelle 42, Abbildung 45). Nach Wegnahme der Geowave, die in der 2. Versuchsperiode im Unterschied zur ersten Testperiode nunmehr 3 Wochen lang montiert war, stieg die Konzentration von  $5\beta\text{-}3\alpha\text{-hydroxy-}11\text{-Oxosteroid}$  im Faeces zu deutlich höheren Werten an. Davor waren, am Ende des Einflusszeitraumes von 3 Wochen Aluwelle, im Durchschnitt bereits relativ niedrige Konzentrationswerte von  $5\beta\text{-}3\alpha\text{-hydroxy-}11\text{-Oxosteroid}$  in den Faeces vorhanden.

**Tabelle 42: Wilcoxon Rangsummen-Test für  $3\alpha,11\text{oxo-A}$  Stall 2 exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vs. exponiert ohne Geowave vom 3.3. bis 17.3.09 (Zeitraum nach der zweiten Versuchsperiode).**

# 0 Differences	0
# Ties	1
Z-Value	-1.887
P-Value	.0592
Tied Z-Value	-1.892
Tied P-Value	.0585



**Abbildung 45: Box Plot  $3\alpha,11\text{oxo-A}$  Stall 2 exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vs. exponiert ohne Geowave vom 3.3. bis 17.3.09.**

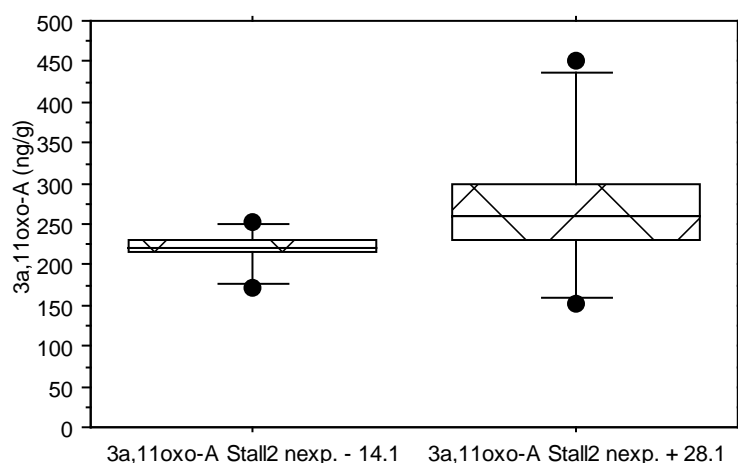
Zustand nach Ende der 2. Versuchsperiode.

Bei den nicht-exponierten Kühen zeigten sich neben der signifikant höheren Konzentration von  $5\beta\text{-}3\alpha\text{-hydroxy-}11\text{-Oxosteroid}$  im Faeces vom 28.1. auf den 10.2. (s.o.) ein weiterer

tendenzieller Unterschied vom 14.1. auf den 28.1.2009 (Tabelle 43, Abbildung 46) und ebenfalls ein signifikanter Unterschied ( $p=0.0277$ ) vom 10.2. auf den 3.3.2009 (Tabelle 44, Abbildung 47). Beide Veränderungen zeigten daher auch mit diesem Marker, dass die Konzentrationen bestimmter Corticosteroid-Metaboliten im Kot, hier bei  $5\beta$ - $3\alpha$ -hydroxy-11-Oxosteroid im Faeces, mit der Welle zumindest zum Teil und in den ersten Versuchsperioden etwas höher lagen als ohne Welle (vgl. auch die Resultate mit 11,17-DOA). In Abbildung 46 zeigen sich tendenziell höhere Konzentrationen von  $5\beta$ - $3\alpha$ -hydroxy-11-Oxosteroid in den Faeces, wenn die Welle vorhanden war. Zu erkennen ist jedoch auch die individuell hohe Streuung der Werte. Die Untersuchung einer größeren Anzahl von Kühen, die in meiner Studie aus Kostengründen nicht möglich war, würde her mehr Aussagekraft ermöglichen. Abbildung 47 zeigte in der 2. Versuchsperiode bei nicht exponierten Kühen ein Anstieg der Konzentration von  $5\beta$ - $3\alpha$ -hydroxy-11-Oxosteroid in den Faeces.

**Tabelle 43: Wilcoxon Rangsummen-Test für  $3\alpha,11\text{oxo-A}$  Stall 2 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vom 14.1. bis 28.1.09.**

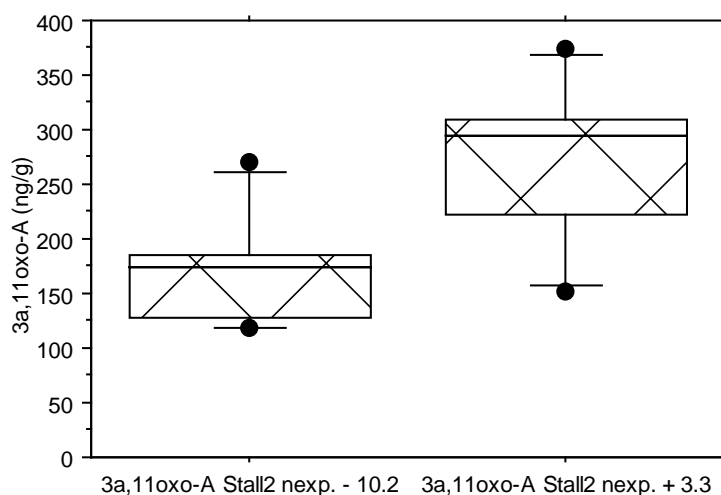
# 0 Differences	0
# Ties	1
Z-Value	-1.782
P-Value	.0747
Tied Z-Value	-1.787
Tied P-Value	.0739



**Abbildung 46: Box Plot  $3\alpha,11\text{oxo-A}$  Stall 2 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vom 14.1. bis 28.1.09.**

**Tabelle 44: Wilcoxon Rangsummen-Test für 3 $\alpha$ ,11oxo -A Stall 2 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vom 10.2. bis 3.3.09.**

# 0 Differences	0
# Ties	0
Z-Value	-2.201
P-Value	.0277
Tied Z-Value	-2.201
Tied P-Value	.0277

**Abbildung 47: Box Plot 3 $\alpha$ ,11oxo-A Stall 2 nicht-exponiert ohne Geowave vs. nicht-exponiert mit CA-Aluminium-Geowave vom 10.2. bis 3.3.09.**

Auch bei diesem Marker erkennt man in Stall 2, vor allem bei den nicht geopathisch exponierten (jedoch mit Elektrosmog belasteten) Kühen, eine Tendenz in der Richtung, dass sich der Organismus erst „einpendeln“ muss. In Stall 2 ist bei diesem Marker keine Besserung der Werte erkennbar, es gelten jedoch die oben für Stall 2 und insbesondere für den Marker Corticosteroide im Kot geäußerten Vorbehalte.

## 6. Diskussion

Diese Arbeit ist als Initialstudie aufzufassen, denn wie man anhand der Auswertungen erkennt, ist zwar mittlerweile klar, dass die geopathischen Störzonen auch gewisse Parameter der Gesundheit der Milchkühe beeinflussen können, aber die genauen Auswirkungen auf körperlicher Ebene sind zur Zeit noch unklar – insbesondere dann, wenn weitere stressende Faktoren wie Elektromog in nennenswerter Grössenordnung vorhanden sind. Weitergehende Studien sind notwendig um die vielen ungeklärten Phänomene weiter untersuchen zu können. Die Anzahl der untersuchten Tiere müsste höher sein. Es zeigten sich jedoch schon bei dieser Arbeit bei bestimmten Parametern wichtige signifikante Veränderungen, die einen positiven Einfluss der Geowave auf das Stressgeschehen im Rinderstall aufzeigen. Die gefundenen Resultate sind nun die Grundlage für die Durchführung eingehender Studien, in denen aufgrund dann möglicher höherer Anzahlen von Kühen verbesserte und statistisch signifikante Aufschlüsse darüber geben werden, ob und in welcher Weise geopathisch belastete Stellplätze die Milchqualität und die Gesundheit der Kühe beeinflussen können.

In dieser Studie zeigten die Milchzellzahlen zwar bereits eine gewisse Beeinflussung durch geopathischen Belastung: Insgesamt erkennt man aus den zeitlichen Verläufen der Tankmilchzellzahlen, dass sich jeweils in den Perioden, in denen Geowave-Wellen montiert waren, teils deutliche Verbesserungen der Milchqualität in Bezug auf eine Verminderung der Milchzellzahlen ergaben. Deutlich wird auch, dass sich dies in Bezug auf die Milchproben individueller Kühe auch zeigen kann, jedoch dort wegen der in dieser Studie durchgeführten Kompromisses bei der Entnahmetechnik der Milchproben nur angedeutet bzw. nur in einem Fall in Stall 1 statistisch signifikant war. Bei Verbesserung der Entnahmetechnik für künftige Untersuchungen, die jedoch insgesamt sehr viel mehr Zeit und finanzielle Mittel erfordern als für die Durchführung dieser Dissertation zur Verfügung gestanden haben, kann damit gerechnet werden, validere und statistisch aussagekräftigere Ergebnisse in Bezug auf die Milchzellzahlen erzielen zu können.

Es ist möglich, dass geopathische Störzonen tatsächlich Auswirkungen auf die Zellzahlen in der Milch haben - was man ja auch am Beispiel von Stall 1 zumindest als Trend erkennen konnte. Allerdings ist kaum zu erwarten, dass die Zellzahlen in jenen Bereichen nur aufgrund



der Störzonen so hoch sind. Geopathische Störzonen sind ein weiterer beeinflussender Faktor unter den vielen bereits untersuchten und bekannten. Der wichtigste und bedeutendste Faktor für erhöhte Zellzahlen sind immer noch Bakterien, die in 99% aller Fälle für die hohen Zellzahlen in der Milch verantwortlich sind. In gewissen Ställen haben die Störzonen mehr Einfluss und in anderen weniger. Dies hängt von den Haltungsbedingungen, der allgemeinen Konstitution der Kühe, der Umwelt, der Hygiene und dem Management der Herde ab.

Von Untersuchungen am Menschen her ist bereits bekannt, dass die Geowave-Welle insbesondere auf geopathischen Störzonen Verbesserungen bringen kann. Wiewohl Aussagen aus den bereits benannten Gründen bezüglich der Einzelkuhmilch in dieser Studie schwierig sind, sieht man jedoch bei den Tankmilchproben einen sehr deutlichen Effekt. Die erhobenen Einzelmilch-Zellzahlenergebnisse sind aufgrund des notwendig gewordenen Entnahmetechnik-Kompromisses zu ungenau, sodass sie sehr hohe Streuungen aufweisen. Eine Untersuchung mit deutlich mehr Kühen und zusätzlichen Entnahmezeitpunkten könnte dazu beitragen, genauere Angaben machen zu können.

Trotzdem kann das Ergebnis als praxisrelevant eingestuft werden. Einerseits zeigt das bereits jetzt vorliegende Ergebnis auf, dass mithilfe der Geowave-Welle preisgünstige und gleichzeitig nicht medikamentöse Möglichkeiten vorhanden sind, Stress im Stall zu mindern und damit die Milchezellzahl und im weiteren Sinne die Gesundheit und das Wohlbefinden der Rinder zu verbessern. Auch weitere Einsatzmöglichkeiten gibt es: Angenommen ein Betrieb mit stark erhöhten Zellzahlen wird saniert und trotzdem sinken die Zellzahlen nicht wirklich signifikant, könnte man versuchen, mittels der Geowave-Welle und/oder anderen belegbar wirksamen Abschirmungsmethoden den Einfluss geopathischer Störzonen und auch von Elektromog zu minimieren.

Wichtig zu erwähnen ist, dass die Hauptursache für erhöhte Zellzahlen in 99% der Fälle auf Bakterien zurückzuführen ist. Deshalb sind Bakterien vordergründig immer mittels bakterieller Untersuchung einer Milchprobe abzuklären. Natürlich könnte auch bei bakteriellen Bestandesproblemen die Geowave helfen. Durch Stressreduktion wird das Immunsystem optimiert und dadurch die Bakterien durch die körpereigene Abwehr optimal bekämpft. Während von 30'000 Schweizer Milchviehbetreibern 99% bakteriell bedingt hohe

Zellzahlen haben, sind immerhin bei 300 Betrieben (1%) in der Schweiz andere Ursachen, wie beispielsweise geopathische Störzonen dafür verantwortlich.

Einzelne Beobachtungen auf Milchkuhställen in Österreich hatten bereits gezeigt, dass auf geopathischen Störzonen vermehrt chronische Entzündungen der Euter und/oder der Klauen auftreten, die nach Montage einer Geowave-Welle rasch ausheilten (pers. Mitteilung G. W. Hacker). Auch in dieser Studie konnte ebenfalls solche Beobachtungen gemacht werden.

Bei der Analyse der Melatonin-sulfat-Konzentration erkennt man sehr gut, dass geopathischen Störzonen tatsächlich eine Wirkung auf den Kuhorganismus haben. Eine grosse Frage ist dabei ob diese Veränderungen auch praxisrelevant sind. Betrachtet man gleichzeitig auch die Milchzellzahlen, könnte man diese Frage eindeutig mit ja beantworten.

Melatonin wird in der Epiphyse des Gehirns sezerniert, und dies faktisch auch nur während der Dunkelheit. Licht hemmt die Bildung von Melatonin. Dieses Hormon hat auch bei Kühen vor allem eine Wirkung auf den Schlaf und das Immunsystem, es gibt jedoch auch Belege dafür, dass Melatonin auch die Fruchtbarkeit von Kühen beeinflusst. Je mehr Melatonin produziert wird, umso besser „schlafen“ die Kühe in der Nacht, und umso besser können sie sich erholen. Bei der Fruchtbarkeit, ist es nicht so einfach, eine allgemeingültige Aussage zu machen, denn bis heute ist unklar, unter welchen Umständen genau sich Melatonin hemmend und wann stimulierend auf die Fruchtbarkeit auswirkt. Deshalb kann nicht behauptet werden, dass durch geopathische Störzonen möglicherweise niedrigere Melatoninwerte eine verminderte Fruchtbarkeit verursachen müssten. Die genaueren Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit zu untersuchen, wäre sicher eine begrüssenswerte Folgestudie.

Die hier präsentierten Ergebnisse zeigen, dass Kühe auf geopathischen Störzonen während der Nacht tendenziell weniger Melatonin ausschütten als nicht-exponierte Kühe, die auf geologisch neutralem Boden stehen. Geopathische Störzonen führen bei Kühen somit höchst wahrscheinlich auch zu „Schlafstörungen“. Schlafmangel führt zu ungenügender Regenerationsfähigkeit der Organsysteme und beeinflusst recht bald das Immunsystem und damit die gesamte Gesundheit negativ. Welche Auswirkungen dies auf die Fruchtbarkeit hat, wäre noch zu prüfen.

Die hier präsentierten Ergebnisse sprechen ausserdem stark dafür, dass die CA-Geowave-Welle der Firma Geowave-Research in Salzburg einen positiven Effekt auf die exponierten Kühe bezüglich der Melatoninsekretion hat. In gewissen Ställen ist ihre Wirkung besser (Stall 2) als in anderen Ställen (Stall 1), was auf eine Reihe von Faktoren zurückzuführen ist, die ausserhalb des Einflussbereiches dieser Messungen standen. Es ergaben sich auch sehr deutliche Hinweise dafür, dass die Geowave-Welle auch eine tendenzielle Besserung der Melatoninwerte bei den nicht exponierten Kühen in der Studie verursacht hat. Die Goldwelle hingegen zeigte bezüglich des Melatonins keine statistisch fassbare Wirkung.

Mögliche Erklärungen für die unterschiedliche Wirkung der Aluminiumwelle in den beiden Ställen sind: Eventuell war die Reichweite der Welle im Stall 1 zu wenig gross und es wären zwei Wellen nötig gewesen. Weitere Gründe könnten sein, dass die Welle in jenem Stall nicht am best möglichen Ort platziert worden war, oder die Kühe in Stall 1 (möglicherweise wegen besserer allgemeiner Haltungsbedingungen) generell weniger empfindlich auf geopathische Störzonen waren und eventuelle negative Effekte gestörter Standorte sich daher bei ihnen weniger stark zeigten als bei den Kühen in Stall 2 – bei dem ja zusätzlich auch noch Elektrosmog als möglicher Confounder vorhanden war. Eventuell liegt sogar ein rassebedingter Unterschied vor, da in Stall 1 nur *Red Holstein Kühe* stehen und in Stall 2 vorwiegend *Brown Swiss Kühe*.

Also auch bezüglich des Melatonins wären Folgeuntersuchungen von grossem Interesse. Etwa bezüglich der Fruchtbarkeit der Tiere, denn Melatonin beeinflusst unter anderem die Zyklen der Tiere. Bis heute weiss man allerdings nicht genau, wie das vor sich geht. Braucht es viel Melatonin für eine optimale Fruchtbarkeit, oder wäre weniger besser? In Langzeitstudien bezüglich Störzonen, Melatonin und Fruchtbarkeit bei Kühen könnte man diese Frage sicherlich erhellen. Interessant wäre auch zu wissen, wie es sich in Kuhställen verhält, in denen auch in der Nacht Lichtquellen eingeschaltet sind –wie das ja in einigen Kuhställen der Fall ist. Beim Menschen weiss man, dass jegliches Restlicht, das durch die Lider auf die Netzhaut trifft, die Melatoninkonzentration senkt und damit das Immunsystem negativ beeinflussen kann. Diese Frage zu klären, erscheint insbesondere bei Kühen von besonderer Dringlichkeit, auch wiederum im Kontext mit der unter den verschiedenen Versuchsbedingungen erzielten Milchqualität.

Bezüglich der Messung von Corticosteroid-Metaboliten in den Faeces ergab diese Studie widersprüchliche Ergebnisse. Während die Kühe in Stall 1, trotz erheblicher Schwankungen, ab und zu signifikante Absenkungen der Konzentrationen der beiden untersuchten Marker zeigten, war dies in Stall 2 eher nicht der Fall. Dort war eher das Gegenteil zu beobachten, und vor allem die Gruppe der nicht exponierten Kühe zeigte eher eine Erhöhung der Corticosteroid-Metaboliten im Kot. Dieses Ergebnis hat überrascht, denn das Melatoninsulfat, die Milchzellzahlen, und im Stall 1 auch die Corticosteroid-Metaboliten zeigten eher, dass geopathische Störzonen als schädlich einzustufen sind und bei ihrer Ausschaltung eine Besserung erzielt werden kann. Die Korauswertungen in Stall 2 passen nicht in dieses Bild. Wieso verschlechterten sich im Stall 2 die Konzentrationswerte von 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan in den Faeces der Kühe anfangs mit der Welle, um dann letztendlich jedoch wieder in die Richtung zu zeigen, wie sie im Stall 1 vorhanden waren?

G. W. Hacker, der die Geowave bereits seit 8 Jahren testet, berichtete, dass unter bestimmten Bedingungen diese Art „Einpendeln“ der Wirkung auch schon bei seinen Untersuchungen am Menschen beobachtet wurde. Man könnte es mit einem Effekt vergleichen, den man von Fasten- oder Entschlackungskuren beim Menschen kennt. Die „Altlasten“ müssen zuerst entfernt werden, was zum Teil zu einer Art „Rückvergiftungserscheinungen“ führen kann („Erstverschlimmerung“ oder „Entzugserscheinungen“), und der Körper muss sich der neuen Situation anpassen, was zunächst einmal durchaus auch mehr Stress verursachen kann. Nach und nach senkt sich dann der Stresslevel wieder, wie das weiter oben auch bei den nicht-exponierten Kühen beobachtet wurde. In der Periode vom 3.3. auf den 17.3. besserte sich die Situation dann plötzlich. Bei den Exponierten zeigte sich jedoch noch kein Ansatz zur Besserung der Situation; diese bräuchten wahrscheinlich „aufgrund der höheren Altlasten“ auch mehr Zeit. Beim Menschen, insbesondere bei Insomnie-Geplagten, kann es unter Umständen bis zu 6 Wochen, in Einzelfällen sogar noch länger dauern, bis die Geowave ihre volle Wirkung entfalten kann. Um diese These bei Rindern im Fall der Konzentrationswerte von 5 $\beta$ -11,17-Dioxoandrostan in den Faeces endgültig wissenschaftlich untermauern zu können, wären allerdings Folgeuntersuchungen mit grösseren Zeitabständen und Messungen jede Woche nötig. Eine zusätzliche Erklärung von R. Palme weist darauf hin, dass: dieser Marker (und auch der zweite unter 5.3.2 beschriebene Marker für Cortisol-Metaboliten im Faeces) aus bisher ungeklärten Gründen bei dauergestressten oder chronisch kranken Tieren

oftmals sehr anders als erwartet reagiert. Seine Validität ist daher fraglich, bzw. es erscheint unsicher, welche Aussagen aus diesem Verhalten gemacht werden können. Auch die Entwickler der beiden verwendeten ELISA-Tests zum Nachweis von Corticosteroid-Metaboliten im Faeces, die Wiener Wissenschaftler R. Palme und E. Möstl hatten mögliche Erklärungen dafür, dass sich die im Faeces nachgewiesenen Corticosteroid-Metaboliten zwar oftmals recht gut für Stressbeurteilungen eignen, dass es aber Ausnahmesituationen gibt, in denen diese Marker völlig anders und oftmals konträr zu dem reagieren, was man der Theorie nach erwarten würde. Dies sei insbesondere der Fall, wenn Rinder schon gesundheitlich vorbelastet seien, oder eine Art von Dauerstress (Räude bei Rindern, chronische Mastitiden) vorliegt. Vom Menschen her kennt man einen Effekt, der sich in Fällen von Dauerbelastungen einstellt, dem zufolge der Körper bei chronisch vorhandenen Belastungsquellen gewisse Stressparameter „downreguliert“, damit diese bei plötzlich auftretenden, akuten Stressoren anderer Art überhaupt noch richtig reagieren können. Einerseits stelle sich dabei zwar eine Art Sedierung dieser Marker ein, andererseits ermöglicht nur diese Art einer physiologischen Adaptierung, dass sofortige und oftmals lebensnotwendige Reaktionen in voller Stärke ausgeführt werden können (G. W. Hacker, mündliche Mitteilung).

Ernsthafte akute Erkrankungen der Tiere in Stall 2, die chronisch die Cortisolwerte erniedrigen würden, sind wohl eher auszuschliessen, da die Kühe zumindest optisch gesund erschienen und auch das Milchvolumen stimmte. Vielleicht wäre hier ebenfalls eine Langzeitstudie angebracht, um genau zu verfolgen, ob die Theorie mit dem Einpendeln der Welle stimmt und sich die Werte innert nützlicher Zeit in einem Status einpendeln, der tiefer ist als der Ausgangswert. Sinnvoll wäre es auf jeden Fall, in jedem Stall die Elektroleitungen neu und baubiologischen Kriterien folgend zu verlegen. Auch Abschirmmaßnahmen für Elektrosmog kommen in Frage, so z.B. die Produkte der Firma Swiss-Shield (Abschirmvorhänge; <http://www.swiss-shield.ch/>) und YShield-Abschirmfarbe ([www.ysield.de](http://www.ysield.de)).

Auffallend war, dass in beiden gestesteten Kuhställen insgesamt eher leicht erhöhte Milchzellzahlen zu verzeichnen waren. Bei den „Somatic Milk Cell Count“ handelt es sich die vor allem um lymphatische Zellen, also um Zellen, die im weitesten Sinn als „Entzündungszellen“ zu bezeichnen wären. Wenn hier also die Geowave-Welle tatsächlich Besserung bringt, und so sieht es nach Analysen der Tankmilch aus, könnte die Montage

dieser neuartigen „Entstörungsgeräte“ in Kuhställen sich als Segen für die Tiere und die wirtschaftliche Ausbeute (durch Verbesserung der Milchqualität) erweisen.

Wie bereits erwähnt, stellt diese Dissertationsarbeit nur Grundlagen her. Sie soll zeigen, dass die Wirkung der mysteriösen „Erdstrahlen“ bzw. geopathischen Störzonen rational messbar sind und daher genauer untersucht und erfasst werden sollten.

Viele, möglicherweise die Konstitution der Kühe beeinflussende Faktoren, konnten in dieser Studie nicht analysiert werden. All diese Faktoren beeinflussen derartige Studien, und nur in „standardisierten“ Versuchen lassen sich diese Fragen lösen. Nichtsdestotrotz können die vorliegenden Untersuchungen als Auslöser für eine grössere Anzahl von Folgestudien dienen. Nachdem G. W. Hacker in einem Interview mit der US-Zeitschrift „Agrinews“ über diese Studienergebnisse berichtet hat, meldeten bereits US-amerikanische Universitäten und Rinderzuchtbetriebe grosses Interesse für eigene Studien an Kühen an, und insbesondere an der Universität Illinois ist eine Folgestudie an Schweinen bereits in Planung.

## 7. Literaturverzeichnis

1. Hacker G.W., Pawlak E., Pauser G., Tichy G., Jell H., Posch G., Kraibacher G., Aigner A., Hutter J.: Biomedical evidence of influence of geopathic zones on the human body: Scientifically traceable effects and ways of harmonization. *Forsch. Kompl. Med. Klass Naturhkd. (Res. Compl. & Nature Medicine)*, Karger, 12: 315-327 (2005).
2. Hacker G.W., Demarmels U.: Die neue Dimension der Gesundheit. Ganzheitlicher Schutz vor belastenden Umwelteinflüssen. Ein Ratgeber aus wissenschaftlicher und spiritueller Sicht. SüdWest-Verlag, München, 240 Seiten. (2008). ISBN 978-3-517-08435-0.
3. Meyl K.: Scalar waves. From an extended vortex and field theory to a technical, biological and historical use of longitudinal waves. INDEL GmbH Publishers, Villingen-Schwenningen, 653 pages, (2004). ISBN 3-9802-542-4-0.
4. Hacker G.W., Pauser G.: Geopathy and its effects on the human organism, as detected by GDV. In: *The Principles of Electrophotonic Analysis*. Prof. Korotkov K. (Hrsg.), St. Petersburg University Press, SPbFU ITMO, Russia. ISBN 978-598947-059-4, 239-249 (in russischer Sprache) (2007).
5. Hacker G.W., Augner C., Eder A., Pauser G.: Standortabhängige Belastungsphänomene und deren Bedeutung im Klinikbereich. (Location-Dependent Stress Phenomena and their Significance for Hospitals). In: *Proceedings of the 2nd European Conference on Healthcare Engineering (ECHE 2007)*, Vienna, Sept. 5-7, 2007. Lecture summaries, in Deutsch (105-106) und Englisch (229-230) (2007).
6. Hacker G.W., Eder A., Augner C., Pauser G.: Geopathic stress zones and their influence on the human organism. In: *Proceedings of the Druskininkai congress on "Earth's Fields and their Influence on Human Beings"*, 21 Seiten (2008). Download: <http://www.med-grenzfragen.eu/download/Geopathy-Gerhard-Hacker-Lithuania08.pdf>
7. [www.bioinitiative.org](http://www.bioinitiative.org), Bioinitiative-Report

8. Kirschvink J.I., Kobayashi-Kirschvink A., Woodford B.J.: Magnetite bio mineralization in the human brain. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 89: 7683-7687 (1992).
9. Riggs Alfred H.: The association of earth radiation and other fields with specific diseases. International Seminar-Earth's fields and their influence on Organisms, United Kingdom (2008).
10. Baureus Koch C.L., Sommarin M., Persson B.R., Salford L.G., Eberhardt J.L.: Interaction between weak low frequency magnetic fields and cell membranes. *Bioelectromagnetics* 24: 395-402 (2003).
11. Mathie A., Kennard L.E., Veale E.L.: Neuronal ion channels and their sensitivity to extremely low frequency weak electric field effects. *Radiat. Prot. Dosimetry* 106: 311-316 (2003).
12. Augner C., Florian M., Pauser G., Oberfeld G., Hacker G.W.: GSM base stations: Short-term effects on well-being. *Bioelectromagnetics*, Epub ahead of print, 19. Sept. 2008. Printed version: 30(1), 73-80 (2009).
13. Hong R., Zhang Y., Liu Y., Wenig E.Q.: Effects of extremely low frequency electromagnetic fields on DNA of testicular cells and sperm chromatin structure in mice. *Zhonghua Lao Dong Wie Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi* 23: 414-417 (2005).
14. Chen P., Yang Y.Q., Tao H.H., Yang H.C.: Effects of electromagnetic fields of different frequencies on proliferation and DNA damage of gallbladder cancer cells. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao* 26: 328-330 (2006).
15. Grassi C., D'Ascenzo M., Torsello A., Martinotti G., Wolf F., Cittadini A., Azzena G.B.: Effects of 50 Hz electromagnetic fields on voltage-gated Ca(2+) channels and their role in modulation of neuroendocrine cell proliferation and death. *Cell Calcium* 35: 307-315 (2004).



16. Andreas Kopschina: Die Erdstrahlen als Krankheitsursache. AIG I. Hilbinger Verlag (1990). ISBN 3-927110-16-7.
17. Harvalik Z.V.: Anatomical localization of human detection of weak electromagnetic radiation: experiments with dowzers. *Physiol. Chem. Phys.* 10, 525-534 (1978).
18. Hacker G.W., Pauser G.: Geophysical Background, Target Structures and Effects of Geopathic Stress Zones, as detected with Gas Discharge Visualization (GDV) Methodology. Im Druck: St. Petersburg University Press, Russia (2009).
19. Dobson P., O’Keefe E.: Investigations into stress and its management using the gas discharge visualization technique. *J. Altern. Complement. Med.*: 12-17 (2000).
20. Korotkov K.: Stability and reproducibility of GDDV parameters. Aura and consciousness. New stage of scientific understanding. St. Petersburg Division of Russian Ministry of Culture, State Editing and Publishing Unit, „Kultura“: 84-108 (1999).
21. Korotkov K.: Main steps of the diagnostic process with the GDV technique; in Taylor R. (ed.): *Aura and Consciousness: New Stage of Scientific Understanding*, ed 2. St. Petersburg Division of the Russian Ministry of Culture, State Editing and Publishing Unit „Kultura“, Petersburg: 58-83 (1999).
22. Russo M., Choudhri A.F., Whitworth G., Weinberg A.D., Bickel W., Oz M.C.: Quantitative analysis of reproducible changes in high-voltage electrophotography. *J. Altern. Complement. Med.* 7: 617-631 (2001).
23. Bascom R., Buyantseva L., Zhegmin Q., Dolina M., Korotkov K.: GDV-bioelectrography. Description of GDV performance under workshop conditions and principles for consideration of GDV as a possible health status measure; in Francomano CA, Jonas WB, Chez RA (ed): *Proceedings: Measuring the Human Energy Field. State of Science*. Corona del Mar, CA, Samueli Institute: 55-66 (2002).

24. Bundzen P.V., Korotkov K.G., Unestahl L.E.: Altered states of consciousness: review of experimental data obtained with a multiple techniques approach. J. Altern. Complement. Med. 8: 153-165 (2002).
25. Francomano C.A., Owens J.E.: Concept sheet for a proposed GDV protocol; in Francomano CA, Jonas WB, Chez RA (ed): Proceedings: Measuring the Human Energy Field, State of Science. Corona del Mar, CA, Samueli Institute: 82-157 (2002).
26. Korotkov K.: Human Energy Field Study with GDV Bioelectrography. Petersburg, Backbone (2002).
27. Korotkov K.G., Popechitelev E.P.: Method for GDV and automation of the system of realizing it in clinical practice. Med. Tekh.: 21-25 (2002).
28. Korotkov K.: GDV in medicine 2002: application of the GDV bioelectrography technique in medicine; in Francomano C.A., Jonas W.B., Chez R.A. (eds.): Proceedings: Measuring the Human Energy Field. State of the Science. Corona del Mar, CA, Samueli Institute: 9-22 (2002).
29. Korotkov K., Donlina M.Y., Bascom R.: Appendix: translation of Russian documents related to GDV; in Francomano C.A., Jonas W.B. (eds.): Proceedings: Measuring the Human Energy Field. State of the Science. Corona del Mar, CA, Samueli Institute: 90-156 (2002).
30. Rizzo-Roberts N.: Gaseous discharge visualization (GDV) bioelectrography: an overview; in Francomano C.A., Jonas W.B., Chez R.A. (eds.): Proceedings: Measuring the Human Energy Field. State of Science. Corona del Mar, CA, Samueli Institute: 23-30 (2002).
31. Cioka G., Korotkov K., Giacomoni P.U., Rein G.: Effects of exposure to electromagnetic fields from computer monitors on the corona discharge from skin; in Korotkov (ed.): Measuring Energy Fields. State of the Science. Fair Lawn, NJ, Backbone: 183-192 (2004).

32. Duerden T.: An aura of confusion Part 2: the aided eye-„imaging the aura?“ Complement. Ther. Nurs. Midwifery 10: 116-123 (2004).
33. Gibson S.S.: Effect of listening to music and focused meditation on the human energy field as measured by the GDV and the profile of mood states (POMS); in Korotkov K. (ed.): Measuring Energy Fields: State of science. Fair Lawn, NJ, Backbone: 209-222 (2004).
34. Korotkov K., Williams B., Wisneski L.A.: Assessing biophysical energy transfer mechanisms in living systems: the basis of life processes. J. Altern. Complement. Med. 10: 49-57 (2004).
35. Owens J., Van de Castle R.: GDV technique; in Korotkov K. (ed.): Measuring Energy Fields. State of Science. Fair Lawn, NJ, Backbone: 11-22 (2004).
36. Rizzo-Roberts N.: GDV description and discussion of safety issues; in Korotkov K. (ed.): Measuring Energy Fields. State of Science. Fair Lawn, NJ, Backbone: 23-28 (2004).
37. Rubik B.: Scientific analysis of the human aura. In Korotkov K. (ed.): Measuring Energy Fields. State of Science. Fair Lawn, NJ, Backbone: 157-170 (2004).
38. Hacker G.W., Pauser G., Aumayr J., Wiebecke A.: Ausgleich geopathischer Störzonen. In: Das grosse Buch der ganzheitlichen Therapien. Dr. Rüdiger Dahlke (Hrsg.). Integral, Verlagsgruppe Random House GmbH, München, 72-81 (2007).
39. Hacker G.W., Pauser G., Jell H., Kraibacher G., Tichy G., Posch G., Pawlak E., Aigner A., Hutter J.: Auswirkungen geopathischer Zonen und deren Harmonisierung: Biomedizinischer Nachweis und Bedeutung für Krankenhäuser. Harmonization of Stress Fields – Proof of Efficiency and Significance for Patients and Health Care Personnel. Effets et harmonisation des zones géopathiques: justification biomédicale et signification pour les hôpitaux. [http://www.klinikheute.de/daten/pdf/hackergerhard\\_lf\\_dt.pdf](http://www.klinikheute.de/daten/pdf/hackergerhard_lf_dt.pdf); 1st European Conference on Hospital Technology, Baden-Baden; 5 pages, available each in German, English and French language (2005).

40. Gerardis-Emisch D.: Schutz vor Erdstrahlen und Elektrosmog. G. Reichel Verlag (2004). ISBN 3-926388-71-4.
41. <http://www.healthbalance.ch>
42. Palme R., Robia C., Messmann S., Hofer J., Möstel E.: Measurement of faecal cortisol metabolites in ruminants; a non-invasive parameter of adrenocortical function. Wien, Tierärztl. Mschr. 86: 237-41 (1999).
43. Möstl E., Maggs J.L., Schrötter G., Besenfelder U., Palme R.: Measurement of Cortisol Metabolites in Faeces of Ruminants. Wien, Vet. Res. 26: 127-139 (2002).
44. Lutz H., Breer C., Super B.S.: Durchflusszytometrie, eine einfache und exakte Methode zur Zählung von Zellen in der Milch. Zbl. Vet. Med. A. 21: 786-788 (1974)
45. [http://www.rom-elektronik.de/dld/EWF\\_4101\\_EFIELD1/E-Field1.pdf](http://www.rom-elektronik.de/dld/EWF_4101_EFIELD1/E-Field1.pdf)
46. <http://www.merkel-messtechnik.de/docs/Mlog3D-sonderdruck-wug-104.pdf>
47. [www.gigahertz-solutions.de/de/Online-Shop/Messtechnik/Hochfrequenz/Messgeraete/HFE59B.html](http://www.gigahertz-solutions.de/de/Online-Shop/Messtechnik/Hochfrequenz/Messgeraete/HFE59B.html)
48. Yagi Y., Shiono H., Chikayama Y., Ohnuma A., Nakamura I., Yayou K.: Transport stress increases somatic cell counts in milk and enhances the migration capacity of peripheral blood neutrophils of dairy cows. J. Vet. Med. Sci. 66(4): 381-387 (2004).
49. [www.qualitasag.ch](http://www.qualitasag.ch)

## 8. Anhang

### 8.1 Die Stichprobenanalyse

#### Cortisol im Serum

. sampsi 7.5 137.48, sd1(0.3) sd2(133.91)

Estimated sample size for two-sample comparison of means

Test Ho:  $m1 = m2$ , where  $m1$  is the mean in population 1

and  $m2$  is the mean in population 2

Assumptions:

alpha = 0.0500 (two-sided)

power = 0.9000

$m1 = 7.5$

$m2 = 137.48$

$sd1 = .3$

$sd2 = 133.91$

$n2/n1 = 1.00$

Estimated required sample sizes:

$n1 = 12$

$n2 = 12$

#### Cortisol im Urin

. sampsi 7.4 11.2, sd1(0.9) sd2(1.1)

Estimated sample size for two-sample comparison of means

Test Ho:  $m1 = m2$ , where  $m1$  is the mean in population 1

and  $m2$  is the mean in population 2

Assumptions:

alpha = 0.0500 (two-sided)

power = 0.9000

m1 = 7.4

m2 = 11.2

sd1 = .9

sd2 = 1.1

n2/n1 = 1.00

Estimated required sample sizes:

n1 = 2

n2 = 2

**Zellzahlen in der Milch**

. sampsi 265000 1000000, sd1(24000) sd2(24000)

Estimated sample size for two-sample comparison of means

Test Ho:  $m_1 = m_2$ , where  $m_1$  is the mean in population 1

and  $m_2$  is the mean in population 2

Assumptions:

alpha = 0.0500 (two-sided)

power = 0.9000

m1 = 265000

m2 = 1.0e+06

sd1 = 24000

sd2 = 24000

n2/n1 = 1.00

Estimated required sample sizes:

n1 = 1

n2 = 1

### **Haptoglobin in der Milch**

. sampsi 0.9 76.6, sd1(0.1) sd2(25.1)

Estimated sample size for two-sample comparison of means

Test Ho:  $m1 = m2$ , where  $m1$  is the mean in population 1

and  $m2$  is the mean in population 2

Assumptions:

alpha = 0.0500 (two-sided)

power = 0.9000

$m1 = .9$

$m2 = 76.6$

$sd1 = .1$

$sd2 = 25.1$

$n2/n1 = 1.00$

Estimated required sample sizes:

$n1 = 2$

$n2 = 2$

### **Corticosteroide im Kot**

. sampsi 88 964, sd1(58) sd2(500)

Estimated sample size for two-sample comparison of means

Test Ho:  $m1 = m2$ , where  $m1$  is the mean in population 1

and  $m2$  is the mean in population 2

Assumptions:

alpha = 0.0500 (two-sided)

power = 0.9000

$m1 = 88$

$m2 = 964$

$sd1 = 58$

$sd2 = 500$

$$n2/n1 = 1.00$$

Estimated required sample sizes:

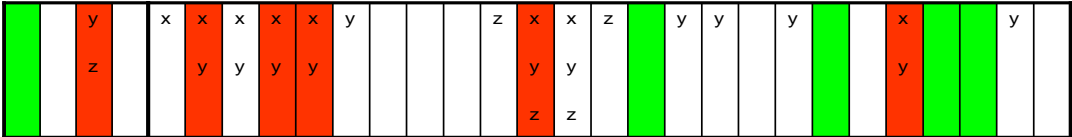
$$n1 = 4$$

$$n2 = 4$$



8.2 Skizzen über radiästhetische Mutung

Stall 1



	exponierte Kühe
	nicht-exponierte Kühe
x	Radiästhet 1
y	Radiästhet 2
z	Radiästhet 3
(1), (2)	umgestellte Kuh

x	y
x	y (2)

y
x y z
x
x

y (1)
y z
y
x z

## **9. Danksagung**

Mein grösster Dank gebührt meiner Mutter Daniella Furter. Sie hat mich immer unterstützt und zu jeder Probennahme begleitet. Vielen Dank.

Ebenfalls herzlichen Dank an meine Schwester Nina für ihre Geduld und Unterstützung beim Formatieren meiner Arbeit und an meinen Vater Arnold.

Auch meinen Betreuern Gerhard W. Hacker und Ulrich Hübscher möchte ich danken für den stetigen Glauben an mich und meine Arbeit, dem letzteren auch danke für das Referat.

Den beiden Landwirten Fredi Kupferschmied mit Margrit und Walter Pfister mit Familie möchte ich danken, dass sie so gut mit mir zusammengearbeitet haben und immer viel Geduld und Humor bewiesen.

Vielen Dank für die Ausdauer von Michael Hässig, der mir immer wieder meine statistischen Fragen beantwortet hat und sich dafür Zeit nahm, sowie auch für das Koreferat. Vielen Dank an Christoph Augner für die Hilfe bei der statistischen Auswertung und der Darstellung im Ergebnisteil.

Danke auch an Christian Dürr von Geowave Schweiz für seine Sorge und Mitarbeit.

Riesen Dank an Martin Wachsmann für seine Unterstützung auf allen Ebenen. Danke.

Und zum Schluss speziellen Dank an meine Sponsoren: Herr Binz von der Firma „Ebi-Pharm AG“, Herr Bühler von Health Balance, Herr Marty, Herr Schöni und Frau Thoma. Ohne Ihren Glauben in mich, wäre das alles nie möglich gewesen.

DANKE.

## **10. Lebenslauf**

### Persönliche Daten:

<i>Name:</i>	Furter
<i>Vorname:</i>	Linda
<i>Geburtsdatum:</i>	02.04.1985
<i>Geburtsort:</i>	Zürich
<i>Nationalität:</i>	CH
<i>Heimatort:</i>	Dottikon (AG), Meilen (ZH)

### Schulische Laufbahn:

1991-1997	Primarschule Feldmeilen
1997-2003	Zürcher Kantonschule Rämibühl Literargymnasium
03.09. 2003	Matura
02.10.05- 14.10.2010	Studium der Veterinärmedizin an der Vetsuisse Fakultät in Zürich und gleichzeitige Erarbeitung (ab August 06) der Dissertation zum Titel „Geopathische Störzonen und ihre Auswirkungen auf die Gesundheit von Milchkühen“; Hauptreferent Prof. U. Hübscher